

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-275897

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 2 P 8/26

H 0 2 P 8/00

3 0 2 D

G 0 2 B 7/04

G 0 2 B 7/08

B

7/08

H 0 4 N 5/232

A

H 0 2 P 8/08

G 0 2 B 7/04

E

H 0 4 N 5/232

H 0 2 P 8/00

3 0 1 C

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号

特願平10-71544

(22) 出願日

平成10年(1998)3月20日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 田中 妙子

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

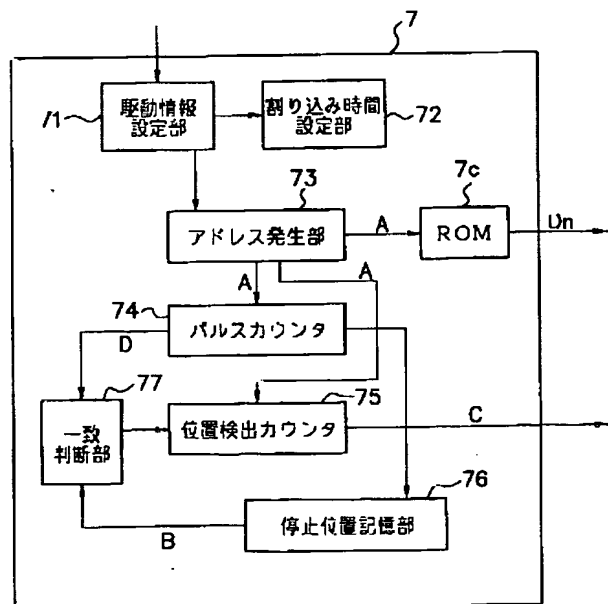
(74) 代理人 弁理士 國分 孝悦

(54) 【発明の名称】 パルスモータ制御装置および方法、撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 特別な位置検出装置がない状態でも、正確な位相位置検出を行うことができるようにする。

【解決手段】 パルスモータを駆動する際のパルス数をカウントする位置検出カウンタ75と、パルスモータの駆動停止時の位相位置を記憶する停止位置記憶部76と、パルスモータの駆動開始時に、停止位置記憶部76に記憶されていた停止位相位置情報を用いて位置検出カウンタ75のカウント値を補正する一致判断部77とを設け、パルスモータ停止時にそのときの位相位置をバックアップしておき、その後パルスモータを再び起動させるときに、駆動電流の位相状態がバックアップした位相状態になるまで位置検出カウンタ75のカウント動作を止めておくようにすることにより、位相位置検出のためのカウンタとパルスモータの実際の駆動のずれを防止できるようにする。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 パルスモータを略正弦波駆動するための駆動手段と、上記パルスモータを駆動する際のパルス数をカウントするカウント手段とを備えたパルスモータ制御装置であって、

上記パルスモータの駆動停止状態のときのロータの停止位相位置を記憶する記憶手段を設けたことを特徴とするパルスモータ制御装置。

【請求項2】 上記パルスモータの駆動開始時に、上記記憶手段に記憶されていた上記駆動停止状態のときのロータの停止位相位置の情報を用いて、上記カウント手段のカウント値を補正する補正手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載のパルスモータ制御装置。

【請求項3】 上記補正手段は、上記パルスモータの駆動開始時からのパルス数をカウントする第2のカウント手段と、

上記記憶手段に記憶されている上記駆動停止状態のときのロータの停止位相位置を表すパルス数と、上記第2のカウント手段によりカウントされるパルス数とが一致するかどうかを判断し、一致したときに上記カウント手段のカウント動作を開始させる一致判断手段とを備えることを特徴とする請求項2に記載のパルスモータ制御装置。

【請求項4】 上記パルスモータの駆動開始時に、上記記憶手段に記憶されていた上記駆動停止状態のときのロータの停止位相位置の情報を用いて、上記パルスモータを駆動する際の開始励磁位相を補正する補正手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載のパルスモータ制御装置。

【請求項5】 上記補正手段は、上記パルスモータの励磁位相を表すアドレスを発生するアドレス発生手段と、上記パルスモータの駆動開始時に、上記記憶手段に記憶されている上記駆動停止状態のときのロータの停止位相位置の情報に基づいて、開始アドレスを補正するアドレス補正手段とを備えることを特徴とする請求項4に記載のパルスモータ制御装置。

【請求項6】 パルスモータの駆動停止時におけるロータの停止位相位置情報を記録媒体に記憶しておき、その後のパルスモータの駆動開始時に、上記記録媒体に記憶されていた上記駆動停止時におけるロータの停止位相位置情報を用いて、上記パルスモータを駆動する際のパルス数をカウントするカウント手段のカウント値を補正するようにしたことを特徴とするパルスモータ制御方法。

【請求項7】 パルスモータの駆動停止時におけるロータの停止位相位置情報を記録媒体に記憶しておき、その後のパルスモータの駆動開始時に、上記記録媒体に記憶されていた上記駆動停止時におけるロータの停止位相位置情報を用いて、上記パルスモータを駆動する際の開始励磁位相を補正するようにしたことを特徴とするパルスモータ制御方法。

【請求項8】 光軸と平行に移動する少なくとも1つ以上のレンズ群と、

上記レンズ群を移動させるパルスモータと、

上記パルスモータを略正弦波駆動するための駆動手段と、

上記パルスモータを駆動する際のパルス数をカウントして上記レンズ群の位置を検出するレンズ位置検出手段と、

上記レンズ群を移動させて上記レンズ位置検出手段の初期化を行う初期化手段と、

上記パルスモータの駆動停止時におけるロータの停止位相位置を記憶する記憶手段と、

上記レンズ群を移動させて上記レンズ位置検出手段による初期化を行う際に、上記記憶手段に記憶されている上記駆動停止時におけるロータの停止位相位置の情報を用いて、上記レンズ位置検出手段のカウント値を補正する補正手段とを備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項9】 上記少なくとも1つ以上のレンズ群は、変倍を行うための変倍レンズを含むことを特徴とする請求項8に記載の撮像装置。

【請求項10】 上記少なくとも1つ以上のレンズ群は、焦点調節を行うためのフォーカスレンズを含むことを特徴とする請求項8または9に記載の撮像装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明はパルスモータ制御装置および方法、並びにこれを用いた撮像装置に関し、特に、パルスモータを駆動する際の駆動制御に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】一般に、パルスモータは回転角、回転速度をオープン制御で正確に制御できるため、OA機器等の駆動源として広く用いられている。また、パルスモータは、歩進パルス数に対する回転角度が一定であるため、歩進パルスをそのままインクリメントして位置検出を行うことができ、位置検出のためのエンコーダを別に必要としないので、近年ではビデオカメラ等の撮像装置のレンズ制御源としても用いられている。

【0003】以下に、パルスモータの駆動方法の一例を説明する。図14は、パルスモータおよびその制御装置の構成例を示す図である。図14において、1および2はドライバ回路、3および4は2相パルスモータ5のモータ巻線、6は2相パルスモータ5のマグネットである。また、7はモータ制御を行うためのマイクロコンピュータ（以下、マイコンと称す）であり、周波数とデューティ比とを設定可能なパルス信号（E、F）を出力するPWMユニット7aと、プログラム可能なタイマユニット7bと、“H”信号および“L”信号を出力可能なポートa、bと、モータの駆動速度やPWMデューティ比等のデータを格納したROM7cとを内蔵している。

【0004】図15は、上記ドライバ回路1, 2の内部構成図である。図15において、8および9はPNPトランジスタ、10および11はNPNトランジスタ、12, 13, 14, 15はダイオード、16, 17, 18, 19は抵抗、20および21はANDゲート、22はNOTゲートである。

【0005】この図15において、入力EN1が“H”レベルでもう一方の入力IN1も“H”レベルのとき、トランジスタ8（以下Trと称す）およびTr11はON状態となり、Tr9およびTr10はOFF状態となる。したがって、モータ巻線3にはOUT1からOUT2の方向に電流が流れる。また、入力EN1が“H”レベルで入力IN1が“L”レベルのとき、Tr9およびTr10はON状態となり、Tr8およびTr11はOFF状態となる。したがって、モータ巻線3にはOUT2からOUT1の方向に電流が流れる。また、入力EN1が“L”レベルのときは、もう一方の入力IN1の入力レベルに関わらずTr8, Tr9, Tr10およびTr11は皆OFF状態となり、出力OUT1からOUT2はバイインピーダンス状態となる。

【0006】図16は、これらの入力EN1, IN1と各Tr8~9の状態との関係を示すものである。以上は一方のドライバ回路1の関係を示したものであるが、もう一方のドライバ回路2の関係、すなわち、IN2, EN2, 各Tr8~9間の関係も同じである。

【0007】ここで、上記ドライバ回路1の入力IN1には、マイコン7のPWMユニット7aより出力されたパルス信号Eが入力され、上記ドライバ回路2の入力IN2には、マイコン7のPWMユニット7aより出力されたパルス信号Fが入力される。また、入力EN1, EN2は、図1に示すようにそれぞれマイコン7の出力ポートa, bに接続され、“H”/“L”レベルがコントロールされる。これらの入力EN1, EN2は、マイコン7に接続せずに“H”レベルに固定するようにしても良い。

【0008】次に、PWM（パルス信号E, F）によるモータ巻線3, 4の電流の制御方法を説明する。マイコン7は、PWM出力（パルス信号E, F）を一定の周波数fpでドライバ回路1, 2に供給する。このPWM出力の“H”/“L”により上述した論理でモータ巻線3, 4は駆動されるが、周波数fpが高いため、モータ巻線3, 4のインダクタンスの影響でモータ巻線3, 4には、図17に示すようなデューティ比に応じた電流が流れる。

【0009】したがって、振動や騒音の小さいとされる正弦波駆動を行うためには、このPWMデューティ比の変化を略正弦波的にすれば良い。さらに効率よくモータ駆動を行うためには、上記正弦波の振幅をモータの回転速度に応じて変化させるようにPWMデューティ比の変化を調整すれば良い。このデューティ比の操作方法を以

下に述べる。

【0010】すなわち、図18に示すように、最大値をFFh、最小値を00hとした基本デューティ比データ（Dn）をROM7cに格納しておく。このデューティ比データは、例えば一周期の正弦波信号を64分割したものである。上列の0~63の数値は、便宜的に付けたROM7cのアドレスであり、図19のAに相当するものである。このアドレスでは、パルスモータを駆動させる駆動電流の正弦波形の位相の何処に位置するかが決定される。そして、エンコーダの代わりにマイコン7が、図19のDに相当するパルス位相位置、つまりパルス数をカウントすることによって、位置検出を行うことができる。ここでは、正弦波駆動電流の1周期で8パルス駆動している状態を示している。

【0011】また、図18の下列の数値は、各アドレスに格納されたデューティ比データである。このデューティ比データをマイコン7のタイマ割り込みによって順次読み出して、PWMのデューティ比とする。このタイマ割り込み時間（Tt）を操作することにより、モータ回転速度を操作することができる。また、PWM（E）とPWM（F）は、読み出しROMアドレスを16ずらして90deg位相のずれた関係とする。そして、パルスモータの駆動を停止させる際には、PWM（EF）を停止すればよい。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上述したパルスモータは、ロータの停止した状態から駆動を開始する際には、ロータの保持トルク以上のトルクがかかると駆動しない。したがって、正弦波電流で駆動する際には、必要とする保持トルク分と同等の駆動電流が必要で、この同等の駆動位相までは駆動を開始しない。例えば、図19のB点の位相状態でロータが停止していたとすると、駆動を開始させるためには、少なくとも位相位置D=5の位相状態の駆動電流をモータに加えてあげなくてはならない。

【0013】しかしながら、パルスモータの歩進パルスをインクリメントすることにより位置検出を行うときに、図19のように駆動開始状態をROMアドレスA=0から始めたとすると、アドレスA=40まではモータは駆動しないにも関わらず、歩進パルスはD=5パルスだけ進んだことになり、位置検出は駆動開始から5パルス進んだことになる。したがって、パルスをカウントして位置検出を行う際にずれが生じてしまうという問題が発生する。

【0014】本発明は、このような問題を解決するために成されたものであり、略正弦波的な駆動電流を用いるパルスモータにおいて、特別な位置検出装置がない状態でも、正確な位相位置検出を行うことができるようにすることを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明のパルスモータ制御装置は、パルスモータを略正弦波駆動するための駆動手段と、上記パルスモータを駆動する際のパルス数をカウントするカウント手段とを備えたパルスモータ制御装置であって、上記パルスモータの駆動停止状態のときのロータの停止位相位置を記憶する記憶手段を設けたことを特徴とする。

【0016】本発明の他の態様では、上記パルスモータの駆動開始時に、上記記憶手段に記憶されていた上記駆動停止状態のときのロータの停止位相位置の情報を用いて、上記カウント手段のカウント値を補正する補正手段を備えたことを特徴とする。ここで、上記補正手段は、上記パルスモータの駆動開始時からのパルス数をカウントする第2のカウント手段と、上記記憶手段に記憶されている上記駆動停止状態のときのロータの停止位相位置を表すパルス数と、上記第2のカウント手段によりカウントされるパルス数とが一致するかどうかを判断し、一致したときに上記カウント手段のカウント動作を開始させる一致判断手段とを備えるようにしても良い。

【0017】本発明のその他の態様では、上記パルスモータの駆動開始時に、上記記憶手段に記憶されていた上記駆動停止状態のときのロータの停止位相位置の情報を用いて、上記パルスモータを駆動する際の開始励磁位相を補正する補正手段を備えたことを特徴とする。ここで、上記補正手段は、上記パルスモータの励磁位相を表すアドレスを発生するアドレス発生手段と、上記パルスモータの駆動開始時に、上記記憶手段に記憶されている上記駆動停止状態のときのロータの停止位相位置の情報に基づいて、開始アドレスを補正するアドレス補正手段とを備えるようにしても良い。

【0018】また、本発明のパルスモータ制御方法は、パルスモータの駆動停止時におけるロータの停止位相位置情報を記録媒体に記憶しておき、その後のパルスモータの駆動開始時に、上記記録媒体に記憶されていた上記駆動停止時におけるロータの停止位相位置情報を用いて、上記パルスモータを駆動する際のパルス数をカウントするカウント手段のカウント値を補正するようにしたことを特徴とする。

【0019】本発明の他の態様では、パルスモータの駆動停止時におけるロータの停止位相位置情報を記録媒体に記憶しておき、その後のパルスモータの駆動開始時に、上記記録媒体に記憶されていた上記駆動停止時におけるロータの停止位相位置情報を用いて、上記パルスモータを駆動する際の開始励磁位相を補正するようにしたことを特徴とする。

【0020】また、本発明の撮像装置は、光軸と平行に移動する少なくとも1つ以上のレンズ群と、上記レンズ群を移動させるパルスモータと、上記パルスモータを略正弦波駆動するための駆動手段と、上記パルスモータを駆動する際のパルス数をカウントして上記レンズ群の位

置を検出するレンズ位置検出手段と、上記レンズ群を移動させて上記レンズ位置検出手段の初期化を行う初期化手段と、上記パルスモータの駆動停止時におけるロータの停止位相位置を記憶する記憶手段と、上記レンズ群を移動させて上記レンズ位置検出手段による初期化を行う際に、上記記憶手段に記憶されている上記駆動停止時におけるロータの停止位相位置の情報を用いて、上記レンズ位置検出手段のカウント値を補正する補正手段とを備えたことを特徴とする。

【0021】ここで、上記少なくとも1つ以上のレンズ群は、変倍を行うための変倍レンズを含んでも良い。また、上記少なくとも1つ以上のレンズ群は、焦点調節を行うためのフォーカスレンズを含んでも良い。

【0022】上記のように構成した本発明によれば、パルスモータの駆動開始時に、記憶手段に記憶しておいた駆動停止状態のときのロータの停止位相位置の情報を利用して、例えばパルスモータを駆動する際のパルス数をカウントする手段のカウント値を補正することによって、パルスモータの実際の駆動量とパルスカウンタとのずれを取り除くことが可能となる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面に基いて説明する。

【0024】（第1の実施形態）本実施形態によるパルスモータ制御装置は、図14に示したマイコン7によって構成される。図1は、このマイコン7の本実施形態に係る主要な機能構成を示すブロック図であり、図2は、本実施形態においてパルスモータの駆動開始時と駆動時にマイコン7によって行われる動作を示すフローチャートである。

【0025】図1において、71は駆動情報設定部であり、マイコン7の外部からの情報に従って、パルスモータを駆動するべき駆動速度 $V_m$ と駆動方向とを設定する。72は割り込み時間設定部であり、上記駆動情報設定部71により設定された駆動速度 $V_m$ に応じたタイマ割り込み時間 $T_m$ を設定する。以降、この設定されたタイマ割り込み時間 $T_m$ ごとにROM7cからデューティ比データ $D_n$ が読み出され、PWMのデューティ比を実現した駆動電流として出力されることとなる。

【0026】73はアドレス発生部であり、タイマ割り込み処理が発生するごとに、上記駆動情報設定部71により設定されたモータの駆動方向に応じてアドレスAの値をカウントアップあるいはカウントダウンしていく。そして、このアドレスAに従ってROM7cからデューティ比データ $D_n$ が読み出される。

【0027】74はパルスカウンタであり、パルスモータを駆動するパルス幅ごとにカウント値Dをカウントする。上記デューティ比データ $D_n$ で示される正弦波駆動電流の1周期を図19のように64アドレスで表し、1周期で8パルス駆動とした場合、1周期を64分割した

うちの8の倍数のところが1パルス分となるので、上記アドレス発生部73から出力されるアドレスAの値が8だけ進められるごとに、パルスカウンタ74のカウント値Dは1だけカウントアップあるいはカウントダウンする。

【0028】75は位置検出カウンタであり、駆動状態にあるパルスモータの現在の位相位置Cを検出し、歩進パルスとして出力するものである。この位置検出カウンタ75もパルスカウンタ74と同様に、アドレスAの値が8だけ進められるごとにカウント値Cが1だけカウントアップあるいはカウントダウンする。76は停止位置記憶部であり、前回パルスモータの駆動が停止したときのロータの位相位置（停止したときにパルスカウンタ74に格納されていたカウント値）を記憶しておくものである。この停止位置記憶部76は、電源がOFFにされても記憶内容を保持する不揮発性の記録媒体によって構成される。

【0029】77は一致判断部であり、上記パルスカウンタ74で計数されたカウント値Dと、上記停止位置記憶部76に記憶（バックアップ）された以前のモータ停止時における歩進パルスの位相位置を表すカウント値Bとが一致するかどうかを判断し、一致したときに上記位置検出カウンタ75のカウント動作を開始するように制御する。

【0030】また、図2において、ステップS201は電源投入のスタートであり、ここからパルスモータの駆動を開始する。ステップS202は、マイコン7内のカウンタ等を初期化する処理である。すなわち、ROM7cに記憶されている図18のようなデューティ比データDnを順番に読み出すためのアドレスAを初期化するとともに、以前に電源をOFFした際に停止位置記憶部76に記憶（バックアップ）しておいたモータ停止位置の位相状態、例えば、図19の位相位置Bの値を読み出す。そして、位置検出カウンタ75のカウント値Cを初期化し（ここでは初期データを100とした）、電源ON時であることを示す初期フラグfを“1”（Hi）にする。

【0031】次に、ステップS203では、外部からの情報により、モータを駆動すべき速度Vtと駆動方向とを設定する。これは、マイコン外部のスイッチや通信等、マイコン7に駆動速度Vtと駆動方向とを入力できる構成であればよい。ステップS204では、上記設定された駆動速度Vtに応じたタイマ割り込み時間Ttを設定する。この時間は、駆動速度Vtが速ければ短く、遅ければ長くなる。そして、ステップS205で、次に外部からの駆動情報がくるまで待機し、駆動情報が来たらステップS203に戻る。以上に示した図2の動作を繰り返しながら、パルスモータを駆動させる。

【0032】次に、実際にパルスモータを駆動するためのPWM出力を制御しているタイマ割り込みルーチン内

の動作フローを、図3に示す。図3において、ステップS301は当該タイマ割り込みルーチンのスタートである。まず、ステップS302で上記図2に示したメインルーチン内で設定された駆動速度Vtが“0”かどうかを判断する。

【0033】ここで、駆動速度Vtが“0”であれば、それはパルスモータを駆動しないということなので、ステップS303でPWM出力を停止し、そのときのモータの停止位相位置B（図19参照）を、電源OFF時に記憶させるためのバックアップデータとして停止位置記憶部76に格納する。一方、駆動速度Vtが“0”でなければ、ステップS304に進み、図2のステップS204で設定したタイマ割り込み時間Ttを設定する。

【0034】そして、ステップS305で、図2のステップS203で設定したモータの駆動方向が順転かどうか判断し、順転ならば、ステップS306でアドレスAの値が“63”かどうかを判断する。ここで、アドレスA=63でなければ、ステップS307でアドレスAをインクリメントし、アドレスA=63ならばステップS308でアドレスAの値を“0”にする。このアドレスAにより、正弦波の1周期を64分割したうちの、現在の位相位置が分かる。

【0035】上記ステップS305でモータの駆動方向が順転でないと判断した場合は、ステップS309でアドレスAの値が“0”かどうかを判断する。ここで、アドレスA=0でなければ、ステップS310でアドレスAをデクリメントし、アドレスA=0ならばステップS311でアドレスAの値を“63”にする。そして、ステップS312で、そのときのモータの位相状態を示すアドレスA（例えば0～63）で示される図18のような基本デューティ比データDnをROM7cから読み出す。

【0036】次に、ステップS313でアドレスAの値が8の倍数かどうかを判断する。図19に示したように、1周期を64分割したうちの8の倍数のところが1パルス分となり、8パルスで1周期となる。よって、ステップS313でアドレスAの値が8の倍数でないと判断した場合は、現在1パルス分の移動途中なので、そのまま割り込み処理を終了する。

【0037】一方、上記ステップS313でアドレスAの値が8の倍数であると判断した場合は、ステップS314に進み、そのときのアドレスAの値を8で割った整数値をカウント値Dとして格納し、現在駆動させようとしているパルスモータの位相がどこにあるのかを、図19で示すDに値する位相位置で求める。このような演算処理を行う場合には、図1のパルスカウンタ74は不要であり、その代わりに演算結果を格納するメモリが設けられる。

【0038】そして、ステップS315で初期フラグfの値が“1”かどうか、すなわち、電源ON時であるか

どうかを判断し、当該フラグ値が“1”であるならばステップS316に進み、上記ステップS314にて求めた位相位置Dが、以前の電源OFFのモータ駆動停止時に停止位置記憶部76に記憶した位相位置Bと同じかどうかを判断する。

【0039】両位相位置B、Dが同じならば、駆動位相と駆動位相を作るためのアドレスAの初期状態とが一致したので、ステップS317で初期フラグfの値を“0”にし、割り込み処理を終了する。また、上記ステップS316で両位相位置B、Dが一致しなければ、駆動位相と駆動位相を作るためのアドレスAの初期状態とがまだ一致していないということなので、そのまま割り込み処理を終了する。

【0040】また、上記ステップS315で初期フラグfの値が“0”であると判断した場合は、駆動位相と駆動位相を作るためのアドレスAの初期状態とが一致して、パルスモータ駆動準備が終了したということなので（上記ステップS317の処理による）、通常の駆動動作を行う。ここで、ステップS318で駆動方向が順転かどうかを判断し、そうであるならば、ステップS319に進んで位置検出カウンタ75のカウント値Cをインクリメントし、順転でなければ、ステップS320で位置検出カウンタ75のカウント値Cをデクリメントして割り込みルーチンを終了する。

【0041】以上のように、本実施形態では、パルスモータ停止時の位相位置を記憶（バックアップ）しておき、その後パルスモータを再び起動させるときに、駆動電流の位相状態がバックアップした位相状態になるまで、位置検出のためのカウンタを止めておくことによって、位置検出のためのカウンタとパルスモータの実際の駆動とのずれを防止することができ、特別な位置検出装置がない状態で、正確な位置検出を行うことができる。

【0042】（第2の実施形態）上記第1の実施形態では、パルスモータ停止時の位相位置を記憶（バックアップ）し、パルスモータを起動させるときに、駆動電流の位相状態がバックアップした位相状態になるまで、位置検出のためのカウンタを止めておくことによって、位置検出のためのカウンタとパルスモータの実際の駆動とのずれを防止する方法を示した。これに対して、位置検出のためのカウンタの値を補正することなく、パルスモータ停止時の位相位置を記憶（バックアップ）しておき、パルスモータ駆動開始時に停止時の位相で励磁するようにしても良い。

【0043】すなわち、第2の実施形態は、例えば図19の位相位置Bのところでパルスモータが停止したら、その後駆動を再び開始するときは、アドレスA=0からではなくて、アドレスA=40から開始するようにするものである。このことは、図4に示すように、ステップS402で初期化処理を行う際に、位相位置B=停止位相のバックアップデータとした後、アドレスA=B×8

とすることによって実現できる。タイマ割り込みルーチン内の処理は、図3のステップS314～S317の処理を除いた図5のようなフローになる。

【0044】以上のように、第2の実施形態では、パルスモータ停止時の位相位置を記憶（バックアップ）しておき、その後パルスモータを再び起動させるときに、上記停止時の位相で励磁するようにすることにより、位置検出のためのカウンタとパルスモータの実際の駆動とのずれをより簡単な構成および処理で防止することができ、特別な位置検出装置がない状態で、正確な位置検出を行うことができる。

【0045】（第3の実施形態）図6は、本発明のパルスモータ制御装置をビデオカメラ等の撮像装置のレンズ駆動に用いた例を示すブロック図である。図6において、101～105はいわゆるインナーフォーカスタイプのレンズシステムの簡単な構成を示している。

【0046】ここで、101は固定されている第1のレンズ群、102は光軸に沿って移動し変倍を行うための第2のレンズ群（以下、変倍レンズまたはズームレンズと称す）、103は絞り、104は固定されている第3のレンズ群、105は光軸に沿って移動し、焦点調節機能と変倍による焦点面の移動を補正するためのいわゆるコンベ機能とを兼ね備えた第4のレンズ群（以下、フォーカスレンズと称す）、106はCCD等の撮像素子上に形成される撮像面である。

【0047】図6のように構成されたレンズシステムでは、フォーカスレンズ105が焦点調節機能とコンベ機能とを兼ね備えているため、焦点距離（変倍レンズ102の位置）が等しくても、撮像面106に合焦するためのフォーカスレンズ105の位置は、被写体距離によって異なってしまう。各焦点距離において被写体距離を変化させたとき、撮像面106上に合焦させるためのフォーカスレンズ105の位置を連続してプロットすると、図7のようになる。したがって、変倍動作中は、被写体距離に応じて図7に示された何れかの合焦軌跡を選択し、その選択した軌跡どおりにフォーカスレンズ105を移動させれば、ボケのないズームが可能になる。

【0048】そこで、図7に示される複数の軌跡情報を何らかの形でレンズ制御用マイコンに記憶させておく。そして、フォーカスレンズ105と変倍レンズ102の位置によって何れかの合焦軌跡を選択して、該選択した軌跡上をたどりながらズームを行うのが一般的である。

【0049】しかしながら、このような追従方法を実現するためには、各レンズ位置を表すカウンタの値を特定の値にリセットする必要がある。すなわち、レンズ位置カウンタの値がずれると、マイコン内に記憶した変倍レンズ位置とフォーカスレンズ位置との組合せ座標で得られるカム軌跡情報が正しく読み取れないため、変倍動作中に合焦軌跡を正確にトレースすることができなくなる

ためである。

【0050】そのため、電源投入後、通常の動作に入る前に、変倍レンズ102およびフォーカスレンズ105を所定位置に移動させて、各レンズ位置カウンタをリセットすることが多く用いられている。この場合、上記の所定位置としては、レンズ内に組み込まれたフォトダイオードの各取付位置とするのが一般的である。つまり、各フォトダイオードからの出力信号が変化した各レンズ位置を、各レンズリセット位置として、各レンズ位置カウンタの値を光学系のバランス調整によって決まる値にそれぞれ設定している。

【0051】レンズリセット動作中は、撮影画像はボケが大きくなるので出力せず、リセット動作の完了後に出力する方法をとっている。また、各レンズ位置カウンタのリセット動作完了後も出力を禁止したまま、電源投入前にあったレンズ位置まで再び各レンズを戻し、レンズリセット動作による画角変化等を生じさせないようにしている。また、レンズを駆動させるためのモータとしては、歩進パルス数に対する回転角度が一定なために、歩進パルスをそのままインクリメントして位置検出を行うことができ、位置検出のために別のエンコーダを必要としないパルスモータを使用している。

【0052】また、図6において、124、126はそれぞれ変倍レンズ102とフォーカスレンズ105とが基準位置にあることを検出するためのスイッチであり、本実施形態においてはそれぞれがフォトセンサ125、127と共に各レンズ102、105に組み込まれている。これらの基準スイッチ124、126は、それぞれ変倍レンズ102およびフォーカスレンズ105に固定されており、これらのレンズ群102、105が光軸と平行に移動するのに伴って一体的に移動する。そして、各レンズ群102、105の移動可能領域において、中間付近を境界としてフォトセンサ125、127の出力光を遮るか遮らないかの動作を行う。

【0053】上記フォトセンサ125、127の出力光が遮られているか、または遮られていないかによって、フォトセンサ125、127の光検出部は“1”か“0”の信号を出力する。よって、この出力信号の変化するところを上記基準位置として、レンズがそこにあるのかどうかを検出できる。

【0054】図8は、レンズ位置カウンタの動作を行うリセットスイッチの構成を示す図である。フォトセンサ125（または127）を構成する発光部401から受光部402への光路を、レンズと共に光軸と平行に移動する基準スイッチ（遮蔽板）124（または126）が遮ったとき、受光部402の出力信号はLowレベルになり、また遮らないときHiレベルになる。

【0055】このレンズシステムを透過した被写体光は、CCD等の撮像素子106上で結像され、光電変換により映像信号に変換される。この変換された映像信号

は、増幅器またはインピーダンス変換器107で増幅され、カメラ信号処理回路108に入力される。ここで所定の信号処理を施された映像信号は、増幅器109で規定レベルまで増幅され、LCD表示回路110で処理された後、LCD111に撮影画像として表示される。

【0056】上記増幅器またはインピーダンス変換器107で増幅された映像信号は、絞リ制御回路112およびAF評価値処理回路115にも送られる。絞リ制御回路112では、映像信号の入力レベルに応じて、IGドライバ113およびIGメータ114を駆動して、絞リ103を制御し、光量調節を行っている。また、AF評価値処理回路115では、測距枠生成回路117からのゲート信号に応じて、測距枠内の映像信号の高周波成分のみを抽出し、AF評価信号生成のための所定の処理を行っている。

【0057】116はAFマイコンであり、上記AF評価値処理回路115から与えられるAF評価信号強度に応じて、レンズの駆動制御、および測距エリアを変更するための測距枠制御を行っている。また、AFマイコン116は、システムコントロールマイコン（以下、シスコンと称す）122と通信をしており、シスコン122がA/D変換等によって読み込むズームスイッチ123（ユニット化されたズームSWであり、操作部材の回転角度に応じた電圧が出力される。この出力電圧の大きさに応じて可変速ズームが行われる）の情報や、AFマイコン116が制御するズーム時のズーム方向や焦点距離などの変倍動作情報等を、互いにやり取りしている。

【0058】118、120は電流波形の変更が可能な駆動ドライバであり、AFマイコン116から出力される変倍レンズ102およびフォーカスレンズ105の駆動命令に従って、駆動エネルギーをレンズ駆動用モータに出力する。119、121はそれぞれ変倍レンズ102およびフォーカスレンズ105を駆動するための上記レンズ駆動用モータである。

【0059】上記レンズ駆動用モータがステッピングモータであるとして、モータの駆動方法を以下に説明する。AFマイコン116は、プログラム処理によりズームモータ119、フォーカスモータ121の駆動速度を決定し、それを各ステッピングモータの回転周波数信号として、変倍レンズ102用の駆動ドライバ118とフォーカスレンズ105用の駆動ドライバ120とに送る。また、各モータ119、121の駆動/停止命令および回転方向命令も各ドライバ118、120に送っている。

【0060】上記駆動/停止命令および回転方向命令は、ズームモータ119に関しては、主としてズームスイッチユニット123の状態に応じて出力される。また、フォーカスモータ121に関しては、AF時およびズーム時にAFマイコン116内の処理で決定する駆動命令に応じて出力される。モータドライバは、受信した

回転方向信号に応じて、4相のモータ励磁相の位相を順回転および逆回転の位相に設定する。さらに、受信した回転周波数信号に応じて、4つのモータ励磁相の印加電圧（または電流）を変化させながら出力することにより、モータの回転方向と回転周波数とを制御しつつ、駆動/停止命令に応じて、モータへの出力をON/OFFしている。

【0061】図9は、上記レンズ位置カウンタのリセット動作を説明するためのフローチャートであり、これはレンズ制御用のAFマイコン116内で処理される。図9において、ステップS901で処理の実行が開始されると、ステップS902で電源が投入されたかどうかを検出し、電源が投入されていないかどうかが検出されればそのまま待機し続ける。電源が投入されると、ステップS903で初期設定を行う。ここでは、AFマイコン116内のデューティ比データを読み出すための駆動電流の位相状態を決定するカウンタAzの値を“0”にし、以前の電源OFF時に記憶しておいたモータ駆動停止位置の位相状態をBzとする。

【0062】次に、ステップS904でレンズ位置カウンタのリセット動作が終了したかどうかを判断し、終了していればステップS924にジャンプする。一方、リセット動作がまだ終了していなければ、ステップS905で変倍レンズ102用の位置検出カウンタCzをクリアし、ステップS906でフォトセンサ125の出力信号がHiレベルかどうかを確認する。

【0063】例えば、遮光と透光の境界がレンズ移動可能範囲のほぼ中間にある場合、フォトセンサ125の出力信号の状態から、上記境界が現在のレンズ位置よりもテレ側にあるのかワイド側にあるのかが判別できる。図8を例にとると、フォトセンサ125の出力信号がLowレベルである場合は遮光されているので、変倍レンズ102は上記境界よりもテレ側に位置している。よって、変倍レンズ102をワイド側に移動することによって、フォトセンサ125の出力信号をLowレベルからHiレベルへと変化させることができる。始めにフォトセンサ125の出力信号がHiレベルであったときには、その逆になる。

【0064】したがって、図9のステップS906でフォトセンサ125の出力信号の状態を確認し、Hiレベルであれば、ステップS907で変倍レンズ102をテレ方向に移動させて境界点を得ようとする。またステップS908で、変倍レンズ102用の位置検出カウンタCzを、ズームモータ119の歩進パルスに同期させてインクリメントする。そして、ステップS909でフォトセンサ125の出力信号がLowレベルに変化したかどうかを検出して、変化していなければステップS907に戻って動作を繰り返す。

【0065】また、上記ステップS909でフォトセンサ125の出力信号がLowレベルに変化したことが確

認できれば、ステップS910の処理へ進む。ステップS910では、変倍レンズ102用の位置検出カウンタCzの値からモータ駆動停止位置の位相状態を表す値Bzを減算し、その結果をメモリCoに格納する。すなわち、「 $Cz - Bz$ 」は、AFマイコン116から出力された駆動電流のパルス数から停止位置の位相パルス数を引いた値である。

【0066】この値は、電源投入直後、リセット動作を行う前のズームレンズ位置とリセットスイッチ位置との間のズームモータ119の歩進パルス数を示しており、この値が即ち、変倍レンズ102の電源投入前の位置と、フォトセンサ125によるリセットスイッチ位置との距離を表すことになる。

【0067】また、上記ステップS906でフォトセンサ125の出力信号がLowレベルであると判断された場合には、ステップS911、S912、S913、S914でそれぞれ上記ステップS907、S908、S909、S910とは逆の動作および判断を行う。ここでは、ステップS913でフォトセンサ125の出力信号の変化を確認した後、ステップS914で「 $Cz - (8 - Bz)$ 」の計算結果をメモリCoに格納する。

【0068】上記ステップS914で計算される値は、AFマイコン116から出力された駆動電流のパルス数から（8-停止位置の位相パルス数）を引いた値である。この値は、電源投入直後、リセット動作を行う前のズームレンズ位置とリセットスイッチ位置との間のズームモータ119の歩進パルス数を示しており、この値が即ち、変倍レンズ102の電源投入前の位置と、フォトセンサ125によるリセットスイッチ位置との距離を表すことになる。

【0069】そこで、次のステップS915では、このときの位置検出カウンタCzの値をメモリCoに一旦格納し、位置検出カウンタCzには予め測定または決められているリセットスイッチの位置を表す数値（例えば、変倍レンズ102の移動範囲内にある光学設計上定められた原点から測定したリセットスイッチ位置を、ズームモータ119の歩進パルス数に換算した値）を代入する。このステップS915の処理が完了した時点で、変倍レンズ102の位置検出カウンタCzのリセット動作が完了する。

【0070】次に、ステップS916において、上記ステップS915で新たに決められた位置検出カウンタCzの値からメモリCoの値を減じ、この結果を改めてメモリCoに代入する。ステップS916では、ある原点から測定したリセットスイッチの位置を基準として（そこからリセットスイッチ～初めのズームレンズ位置間の距離を減じて）初めの変倍レンズ102の絶対位置を求め、メモリCoに代入しているものであるから、位置検出カウンタCzの値がメモリCoの値になるまで変倍レンズ102を移動させれば、電源投入前の位置に戻ること



ができる。

【0071】なお、本実施形態のステップS911、S912、S913の処理を通った場合、ステップS914でメモリCに格納する値は負の値となっている。これをそのままステップS916の式に代入すれば、その結果はステップS915で求めた位置検出カウンタCzの値より大きくなり、初めのレンズ位置がリセットスイッチ位置よりもテレ側にあることを意味するので、何ら差し支えない。

【0072】以上のようにして変倍レンズ102の初めのレンズ位置を求め、ステップS917からの処理に移る。ステップS917では、メモリCに格納されている変倍レンズ102の戻り先位置と、位置検出カウンタCzに格納されているリセット完了済みの変倍レンズ102の位置とが等しいかどうかを判断し、等しければ既にズームレンズ位置は戻り先位置にあることになるので、ステップS923へジャンプする。

【0073】一方、上記ステップS917の判断結果が偽ならば、ステップS918でメモリC内の戻り先位置の値が、位置検出カウンタCz内の現在のズーム位置の値より大きいかどうかを判断する。大きいならば、変倍レンズ102の戻り方向はテレ方向であるとして、ステップS919で変倍レンズ102をテレ方向に駆動する。そして、ステップS920で、変倍レンズ102がメモリC内の戻り先位置に到達したかどうかを確認する。到達が確認されたらステップS923に進み、まだ到達していない場合にはステップS919からの処理を繰り返す。

【0074】また、上記ステップS918の判断結果が偽ならば、変倍レンズ102の戻り先位置が変倍レンズ102の現在位置よりもワイド側にある場合であり、そのときはステップS921、S922の処理で上記ステップS919、S920の処理とは逆の動作および判別を行う。そして、ステップS922の処理で、変倍レンズ102が戻り先位置に到達したと確認したら、ステップS923に進む。

【0075】ステップS923では、変倍レンズ102の駆動を停止させる。そして、ステップS924で画像を出力後、通常撮影動作を実行する。その後、ステップS925で撮影が終了して電源が遮断されたかどうかを確認し、電源がOFFにされていないときはステップS904の処理に戻り、OFFにされたときはステップS926に進み、そのときのズームモータ119の停止位置の駆動電流位相をメモリBzに記憶（バックアップ）する。

【0076】図10は、本実施形態を実施するための制御フローであり、図9中のステップS924における通常動作の部分を示す。この制御は、レンズ制御のためのAFマイコン116内で処理される。ステップS1001はシスコ122との相互通信ルーチンであり、ここ

でズームSWユニット123の情報や、ズームレンズ位置などの変倍動作情報のやりとりを行っている。

【0077】ステップS1002のAF処理ルーチンでは、AF評価値処理回路115から得られた信号によってAF評価信号である鮮鋭度信号を加工し、このAF評価信号の変化に応じて自動焦点調節処理を行っている。次のステップS1003はズーム処理ルーチンであり、変倍動作時において合焦を維持するためのコンペ動作の処理を行う。本ルーチンで、図7に示したようなカム軌跡をトレースするために、フォーカスレンズ105の駆動方向および駆動速度を算出する。

【0078】ステップS1004では、AF動作時や変倍動作時等に応じて、上記ステップS1002～S1003で算出されるズームやフォーカスの駆動方向および駆動速度のうち、いずれを使用するのかが選択し、レンズのメカ端に当たらないようにソフト的に設けているテレ端よりテレ側、ワイド端よりワイド側、至近端より至近側および無限端より無限側には駆動しないように設定する。

【0079】ステップS1005では、上記ステップS1004で定めたズームおよびフォーカス用の駆動方向と駆動速度に関する情報に応じて、変倍レンズ102用の駆動ドライバ118およびフォーカスレンズ105用の駆動ドライバ120に制御信号を出力し、レンズの駆動/停止を制御する。このステップS1005の処理終了後は、図9のステップS925に戻る。なお、図10の一連の処理は、垂直同期期間に同期して実行される（図9のステップS925～S904に戻る処理の中で、次の垂直同期信号がくるまで、待機する）。

【0080】上記ステップS1005で設定された駆動速度および駆動パルスによって、次の図11に示すような割り込み処理を行い、変倍レンズ102やフォーカスレンズ105を駆動する。この図11は、本実施形態の特徴を表すものであり、タイマ割り込み処理の動作フローを示すフローチャートである。このタイマ割り込み処理は、図10のステップS1004で設定された駆動速度によって決まるタイミングで割り込みがかかるもので、駆動速度が速いときは速い周期で、駆動速度が遅いときは遅い周期で割り込み駆動パルスを出力するための処理である。

【0081】図11において、ステップS1101は当該タイマ割り込みルーチンのスタートである。まず、ステップS1102で上記図10に示したメインルーチン内で設定された駆動速度が“0”かどうかを判断する。ここで、駆動速度が“0”であれば、それはパルスモータを駆動しないということなので、ステップS1103でPWM出力を停止する。一方、駆動速度が“0”でなければ、ステップS1104に進み、図10のステップS1004で設定した駆動速度に応じたタイマ割り込み時間Tもを設定する。

【0082】そして、ステップS1105で、図10のステップS1004で設定したモータの駆動方向がテレ側かどうかを判断し、テレ側ならば、ステップS1106でカウンタAzの値が“63”かどうかを判断する。ここで、カウンタAz=63でなければ、ステップS1107でカウンタAzをインクリメントし、カウンタAz=63ならばステップS1108でカウンタAzの値を“0”にする。このカウンタAzの値により、正弦波の1周期を64分割したうちの、現在の位相位置が分かる。

【0083】上記ステップS1105でモータの駆動方向がテレ側でないと判断した場合には、ステップS1109でカウンタAzの値が“0”かどうかを判断する。ここで、カウンタAz=0でなければ、ステップS1110でカウンタAzをデクリメントし、カウンタAz=0ならばステップS1111でカウンタAzの値を“63”にする。そして、ステップS1112で、そのときのモータの位相状態を示すカウンタAz（例えば0～63）で示される図18のような基本デューティ比データDnを読み出す。

【0084】以上のように、第3の実施形態では、電源ON時における最初のズームカウンタリセット操作時に、以前のパルスモータ停止時の位相位置を記憶（バックアップ）しておいた値を考慮し、駆動開始位置からフォトセンサ125の位置までのパルス数を計算することにより、変倍レンズ102の位置検出のためのカウンタとパルスモータの実際の駆動のずれを防止することができ、特別な位置検出装置がない状態で、正確な位置検出を行うことができる。

【0085】（第4の実施形態）上記第3の実施形態では変倍レンズ102の位置カウンタリセット動作について説明してきたが、このリセット動作はフォーカスレンズ105のリセットについても同様に用いることができる。以下に、フォーカスレンズ105のリセット動作に関して、図12を用いて説明する。

【0086】図12において、ステップS1201は処理の開始を示す。まず、ステップS1202で電源が投入されるまで待機し、電源が投入されると、ステップS1203で初期設定を行う。ここでは、ここでは、AFマイコン116内のデューティ比データを読み出すための駆動電流の位相状態を決定するカウンタAfの値を“0”にし、以前の電源OFF時に記憶しておいたモータ駆動停止位置の位相状態をBfとする。

【0087】次に、ステップS1204でレンズ位置カウンタのリセット動作が終了したかどうかを判断し、終了していればステップS1225にジャンプする。一方、リセット動作がまだ終了していなければ、ステップS1205で図9に示した変倍レンズ102のリセット動作を行う。次のステップS1206～S1215の処理は、図9のステップS905～S914の処理と同様

であり、フォーカスレンズ105のリセットスイッチ位置を検出するための処理である。すなわち、まずステップS1206でフォーカスレンズ105用の位置検出カウンタCfをクリアし、ステップS1207でフォトセンサ127の出力信号がHiレベルかどうかを確認する。

【0088】例えば、遮光と透光の境界がレンズ移動可能範囲のほぼ中間にある場合、フォトセンサ127の出力信号の状態から、上記境界が現在のレンズ位置よりも至近側にあるのか無限側にあるのかが判別できる。図8を例にとると、フォトセンサ127の出力信号がLowレベルである場合は遮光されているので、フォーカスレンズ105は上記境界よりも至近側に位置している。よって、フォーカスレンズ105を無限側に移動することによって、フォトセンサ127の出力信号をLowレベルからHiレベルへと変化させることができる。始めにフォトセンサ127の出力信号がHiレベルであったときには、その逆になる。

【0089】したがって、図12のステップS1207でフォトセンサ127の出力信号の状態を確認し、Hiレベルであれば、ステップS1208でフォーカスレンズ105を至近方向に移動させて境界点を得ようとする。またステップS1209で、フォーカスレンズ105用の位置検出カウンタCfを、フォーカスモータ121の歩進パルスに同期させてインクリメントする。そして、ステップS1210でフォトセンサ127の出力信号がLowレベルに変化したかどうかを検出して、変化していなければステップS1208に戻って動作を繰り返す。

【0090】また、上記ステップS1210でフォトセンサ127の出力信号がLowレベルに変化したことが確認できれば、ステップS1211の処理へ進む。ステップS1211では、フォーカスレンズ105用の位置検出カウンタCfの値からモータ駆動停止位置の位相状態を表す値Bfを減算し、その結果をメモリCfoに格納する。すなわち、「Cf-Bf」は、AFマイコン116から出力された駆動電流のパルス数から停止位置の位相パルス数を引いた値である。

【0091】この値は、電源投入直後、リセット動作を行う前のフォーカスレンズ位置とリセットスイッチ位置との間のフォーカスモータ121の歩進パルス数を示しており、この値が即ち、フォーカスレンズ105の電源投入前の位置と、フォトセンサ127によるリセットスイッチ位置との距離を表すことになる。

【0092】また、上記ステップS1207でフォトセンサ127の出力信号がLowレベルであると判断された場合には、ステップS1212、S1213、S1214、S1215でそれぞれ上記ステップS1208、S1209、S1210、S1211とは逆の動作および判断を行う。ここでは、ステップS1214でフォト

センサ127の出力信号の変化を確認した後、ステップS1215で「 $Cf - (8 - Bf)$ 」の計算結果をメモリCfoに格納する。

【0093】上記ステップS1211やステップS1215に処理が移行したとき、「 $Cf - Bf$ 」の値や「 $Cf - (8 - Bf)$ 」の値は、電源投入直後、リセット動作を行う前のフォーカスレンズ位置とリセットスイッチ位置との間のフォーカスモータ121の歩進パルス数を示しており、この値が即ち、フォーカスレンズ105の電源投入前の位置とリセットスイッチ位置との距離を表すことになる。

【0094】そこで、次のステップS1216では、このときの位置検出カウンタCfの値をメモリCfoに一旦格納し、位置検出カウンタCfには予め測定または決められているリセットスイッチの位置を表す数値（例えば、フォーカスレンズ105の移動範囲内にある光学設計上定められた原点から測定したリセットスイッチ位置を、フォーカスモータ121の歩進パルス数に換算した値）を代入する。このステップS1216の処理が完了した時点で、フォーカスレンズ105の位置検出カウンタCfのリセット動作が完了する。

【0095】次に、ステップS1217において、上記ステップS1216で新たに決められた位置検出カウンタCfの値からメモリCfoの値を減じ、この結果を改めてメモリCfoに代入する。ステップS1217では、ある原点から測定したリセットスイッチの位置を基準として（そこからリセットスイッチへ初めのフォーカスレンズ位置間の距離を減じて）初めのフォーカスレンズ105の絶対位置を求め、メモリCfoに代入しているのであるから、位置検出カウンタCfの値がメモリCfoの値になるまでフォーカスレンズ105を移動させれば、電源投入前の位置に戻ることができる。

【0096】以上のようにしてフォーカスレンズ105の初めのレンズ位置を求め、ステップS1218からの処理に移る。ステップS1218では、メモリCfoに格納されているフォーカスレンズ105の戻り先位置と、位置検出カウンタCfに格納されているリセット完了済みのフォーカスレンズ105の位置とが等しいかどうかを判断し、等しければ既にフォーカスレンズ位置は戻り先位置にあることになるので、ステップS1224へジャンプする。

【0097】一方、上記ステップS1218の判断結果が偽ならば、ステップS1219でメモリCfo内の戻り先位置の値が、位置検出カウンタCf内の現在のフォーカス位置の値より大きいかどうかを判断する。大きいならば、フォーカスレンズ105の戻り方向は至近方向であるとして、ステップS1220でフォーカスレンズ105を至近方向に駆動する。そして、ステップS1221で、フォーカスレンズ105がメモリCfo内の戻り先位置に到達したかどうかを確認する。到達が確認された

らステップS1224に進み、まだ到達していない場合にはステップS1220からの処理を繰り返す。

【0098】また、上記ステップS1219の判断結果が偽ならば、フォーカスレンズ105の戻り先位置がフォーカスレンズ105の現在位置よりも無限側にある場合であり、そのときはステップS1222、S1223の処理で上記ステップS1220、S1221の処理とは逆の動作および判別を行う。そして、ステップS1223の処理でフォーカスレンズ105が戻り先位置に到達したと確認したら、ステップS1224に進む。

【0099】ステップS1224では、フォーカスレンズ105の駆動を停止させる。そして、ステップS1225で画像を出力後、通常撮影動作を実行する。その後、ステップS1226で撮影が終了して電源が遮断されたかどうかを確認し、電源がOFFにされていないときはステップS1204の処理に戻り、OFFにされたときはステップS1227に進み、そのときのフォーカスモータ121の停止位置の駆動電流位相をメモリBfに記憶（バックアップ）する。

【0100】図13は、本実施形態の特徴を表すものであり、タイマ割り込み処理の動作フローを示すフローチャートである。このタイマ割り込み処理は、図10のステップS1004で設定された駆動速度によって決まるタイミングで割り込みがかかるもので、駆動速度が速いときは速い周期で、駆動速度が遅いときは遅い周期で割り込み駆動パルスを出力するための処理である。

【0101】図13において、ステップS1301は当該タイマ割り込みルーチンのスタートである。まず、ステップS1302で上記図10に示したメインルーチン内で設定された駆動速度が“0”かどうかを判断する。ここで、駆動速度が“0”であれば、それはパルスモータを駆動しないということなので、ステップS1303でPWM出力を停止する。一方、駆動速度が“0”でなければ、ステップS1304に進み、図10のステップS1004で設定した駆動速度に応じたタイマ割り込み時間Ttを設定する。

【0102】そして、ステップS1305で、図10のステップS1004で設定したモータの駆動方向が至近側かどうかを判断し、至近側ならば、ステップS1306でカウンタAfの値が“63”かどうかを判断する。ここで、カウンタAf=63でなければ、ステップS1307でカウンタAfをインクリメントし、カウンタAf=63ならばステップS1308でカウンタAfの値を“0”にする。このカウンタAfの値により、正弦波の1周期を64分割したうちの、現在の位相位置が分かる。

【0103】上記ステップS1305でモータの駆動方向が至近側でないと判断した場合には、ステップS1309でカウンタAfの値が“0”かどうかを判断する。ここで、カウンタAf=0でなければ、ステップS13

10でカウンタAfをデクリメントし、カウンタAf=0ならばステップS1311でカウンタAfの値を“63”にする。そして、ステップS1312で、そのときのモータの位相状態を示すカウンタAf（例えば0～63）で示される図18のような基本デューティ比データDnを読み出す。

【0104】以上のように、第4の実施形態では、電源ON時におけるの最初のフォーカスカウンタリセット動作時に、以前のパルスモータ停止時の位相位置を記憶（バックアップ）しておいた値を考慮し、駆動開始位置からフォトセンサ127の位置までのパルス数を計算することにより、フォーカスレンズ105の位置検出のためのカウンタとパルスモータの実際の駆動のずれを防止することができ、特別な位置検出装置がない状態で、正確な位置検出を行うことができる。

【0105】

【発明の効果】本発明は上述したように、パルスモータの駆動停止時におけるロータの停止位相位置を記憶する記憶手段を設け、例えば、パルスモータの駆動開始時に、記憶手段に記憶されていた停止位相位置情報を用いて、パルスモータを駆動する際のパルス数をカウントするカウント手段のカウント値を補正するようにしたので、パルスモータ停止時の位相位置を記憶（バックアップ）し、その後パルスモータを再び起動させるときに、駆動電流の位相状態がバックアップした位相状態になるまで、位相位置検出のためのカウント手段を止めておくことで、位相位置検出のためのカウンタとパルスモータの実際の駆動のずれを防止することができ、特別な位置検出装置がない状態で、正確な位相位置検出を行うことができる。

【0106】本発明の他の特徴によれば、パルスモータの駆動開始時に、記憶手段に記憶されていた停止位相位置情報を用いて、パルスモータを駆動する際の開始励磁位相を補正するようにしたので、パルスモータ停止時の位相位置を記憶（バックアップ）し、その後パルスモータを再び起動させるときに、駆動停止時における位相でパルスモータを励磁することで、位相位置検出のためのカウンタとパルスモータの実際の駆動のずれをより簡単に防止することができ、特別な位置検出装置がない状態でも、正確な位相位置検出を行うことができる。

【0107】本発明のその他の特徴によれば、光軸と平行に移動する少なくとも1つ以上のレンズ群と、これらのレンズ群を移動させるパルスモータと、パルスモータを駆動する際のパルス数をカウントして上記レンズ群の位置を検出するレンズ位置検出手段とを備えた撮像装置において、パルスモータの駆動停止時におけるロータの停止位相位置を記憶する記憶手段を設け、上記レンズ群を移動させて上記レンズ位置検出手段による初期化を行う際に、上記記憶手段に記憶されている停止位相位置の情報をを用いて上記レンズ位置検出手段のカウント値を補

正するようにしたので、位相位置検出のためのズームカウンタあるいはフォーカスカウンタとパルスモータの実際の駆動とのずれを防止することができ、特別な位置検出装置がない状態で、正確な位相位置検出を行ってレンズ群を正確なリセット位置に移動させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の要素的特徴を示すブロック図であり、パルスモータ制御装置が備えるマイコンの機能構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態においてパルスモータの駆動開始時と駆動時にマイコンによって行われる動作を示すフローチャートである。

【図3】本発明の第1の実施形態を示し、実際にパルスモータを駆動するためのPWM出力を制御しているタイマ割り込みルーチン内の動作フローを示すフローチャートである。

【図4】本発明の第2の実施形態においてパルスモータの駆動開始時と駆動時にマイコンによって行われる動作を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第2の実施形態を示し、実際にパルスモータを駆動するためのPWM出力を制御しているタイマ割り込みルーチン内の動作フローを示すフローチャートである。

【図6】本発明の第3の実施形態を示し、本発明のパルスモータ制御装置をビデオカメラ等の撮像装置のレンズ駆動に用いた例を示すブロック図である。

【図7】各焦点距離（変倍レンズ位置）とフォーカスレンズ位置との関係を示す図である。

【図8】レンズ位置カウンタの動作を行うリセットスイッチの構成を示す図である。

【図9】本発明の第3の実施形態を示し、レンズ制御用のAFマイコン内で処理されるレンズ位置カウンタのリセット動作を説明するためのフローチャートである。

【図10】図9のステップS924における通常動作を説明するためのフローチャートである。

【図11】本発明の第3の実施形態を示し、タイマ割り込みルーチン内の動作フローを示すフローチャートである。

【図12】本発明の第4の実施形態を示し、レンズ制御用のAFマイコン内で処理されるレンズ位置カウンタのリセット動作を説明するためのフローチャートである。

【図13】本発明の第4の実施形態を示し、タイマ割り込みルーチン内の動作フローを示すフローチャートである。

【図14】本実施形態のパルスモータおよびその制御装置の構成を示す図である。

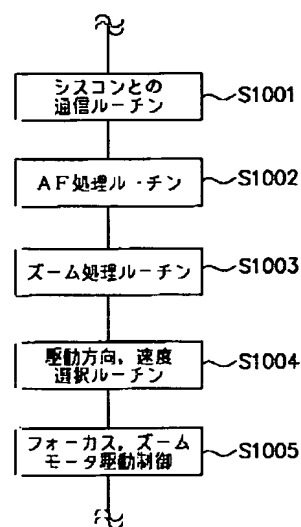
【図15】図14に示したドライバ回路の内部構成を示す図である。

【図16】図15に示した入力EN1、IN1と各Tr8～9の状態との関係を示す図である。

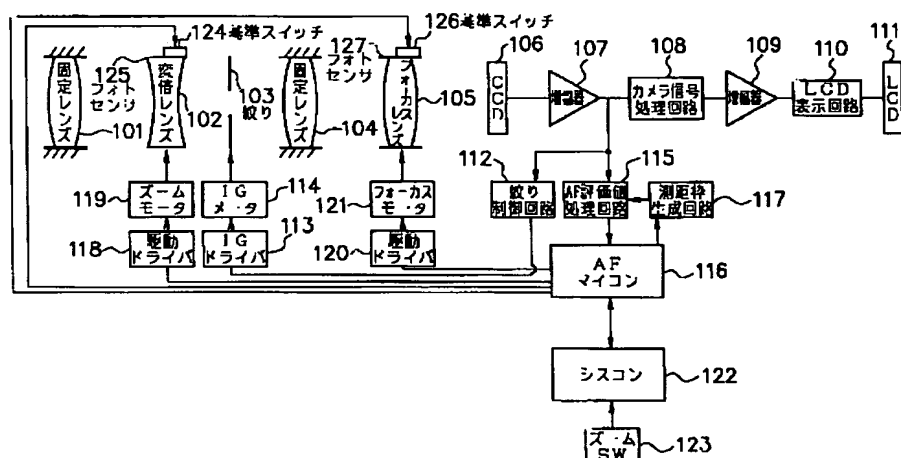
## 74 パルスカウンタ

125、127 フォトセンサ

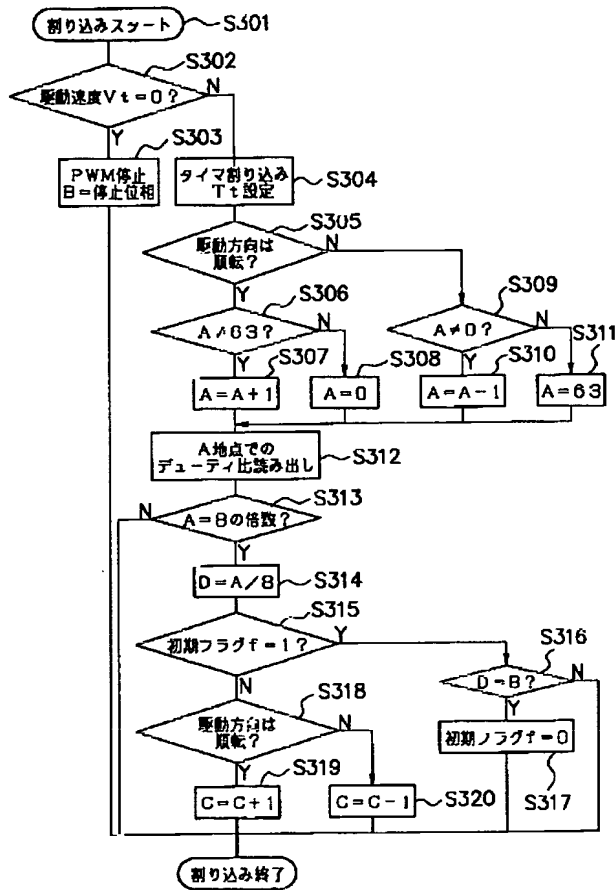
【図 10】



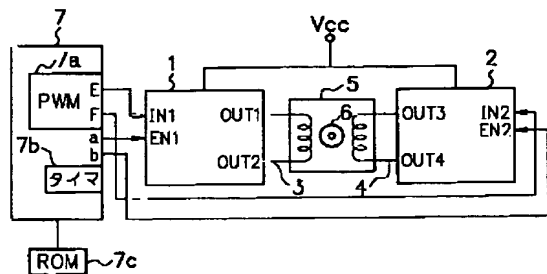
【図6】



【図3】



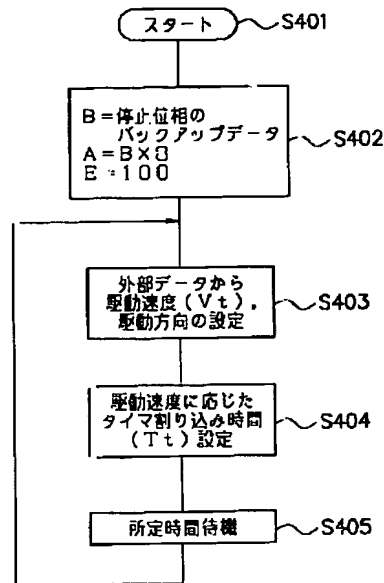
【図14】



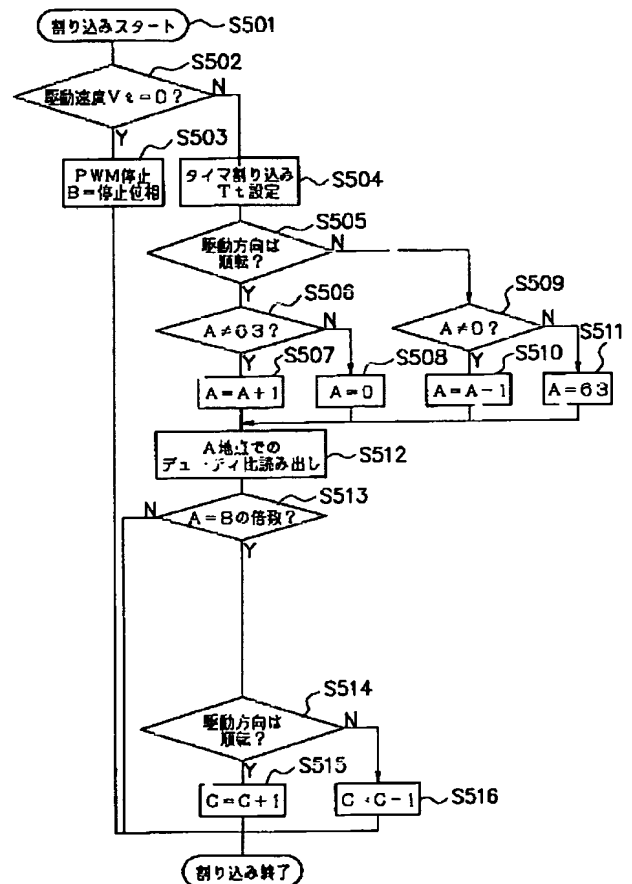
【图 16】

EN1	IN1	Tr8	Tr9	Tr10	Tr11
Hi	Hi	ON	OFF	OFF	ON
Hi	Low	OFF	ON	ON	OFF
Low	Hi	OFF	OFF	OFF	OFF
Low	Hi	OFF	OFF	OFF	OFF

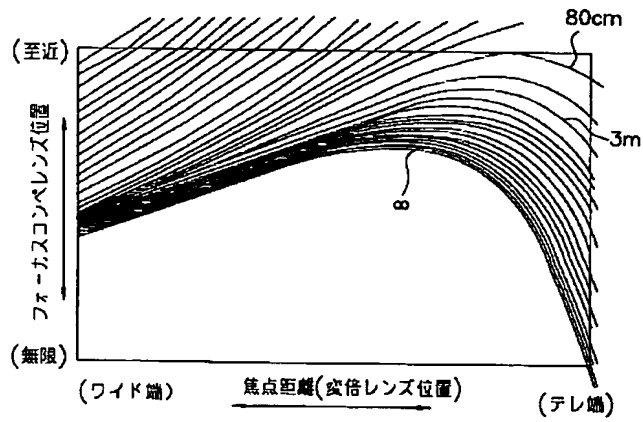
【図4】



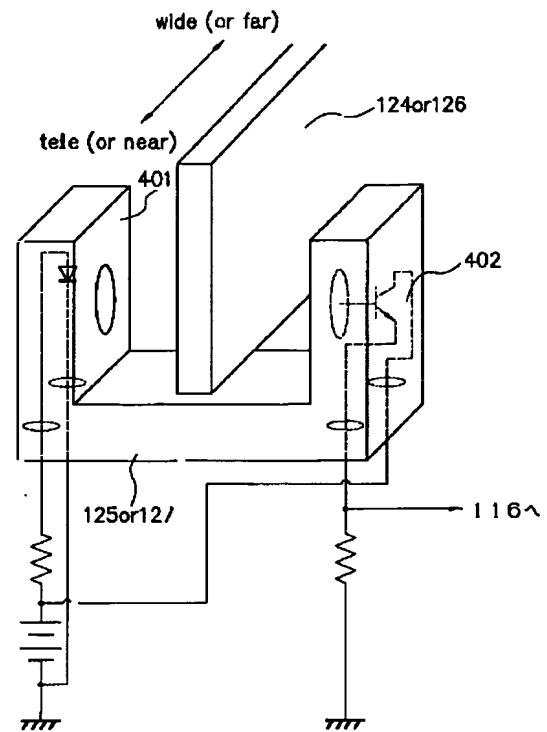
【図5】



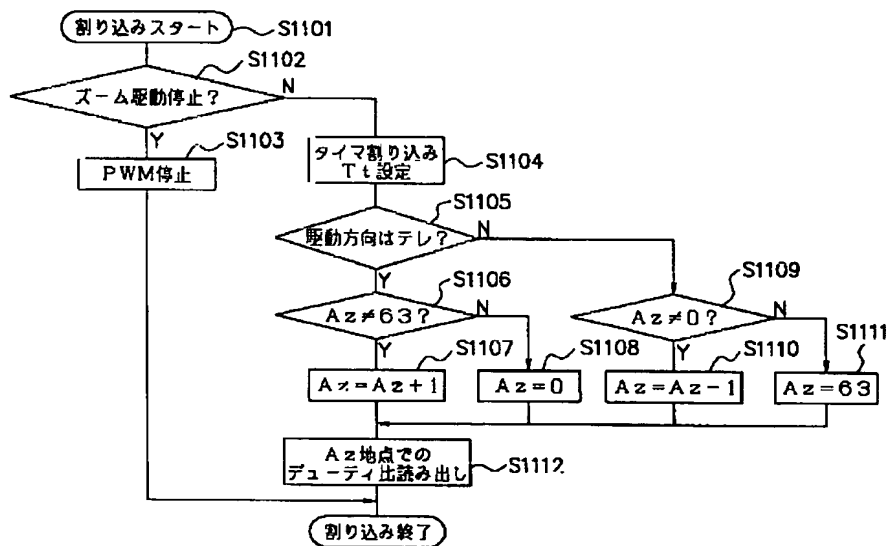
【図7】



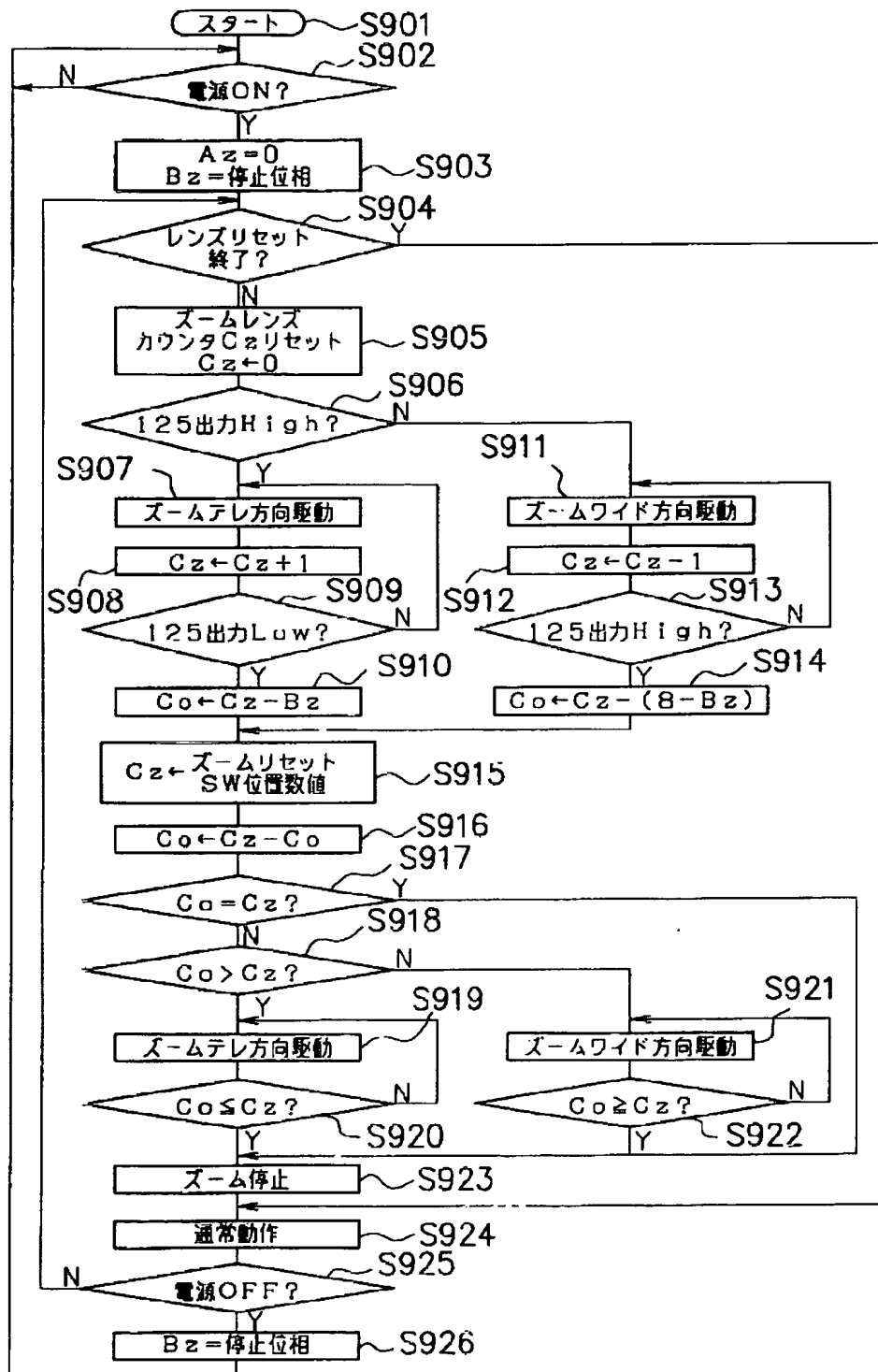
【図8】



【図11】

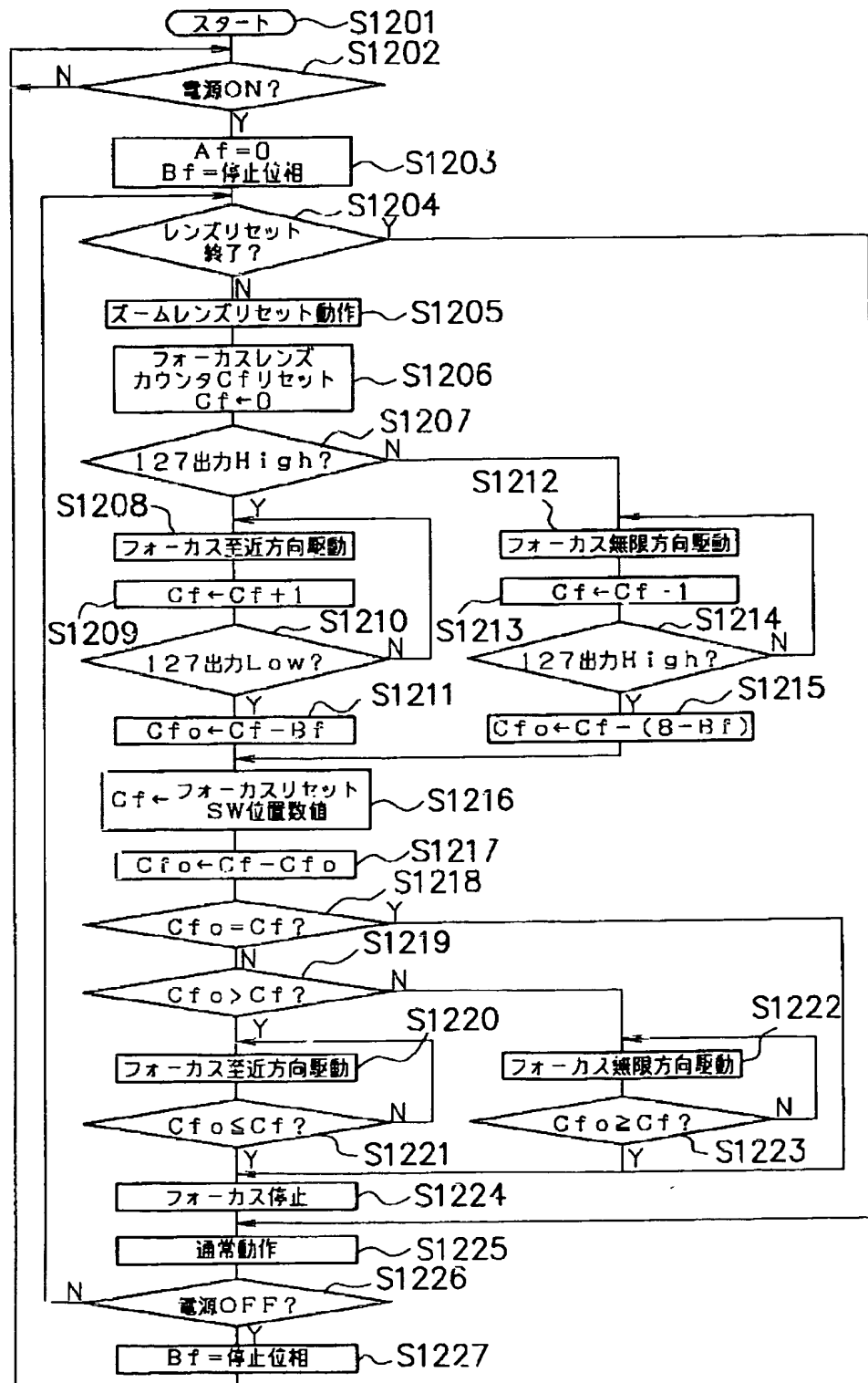


【図9】

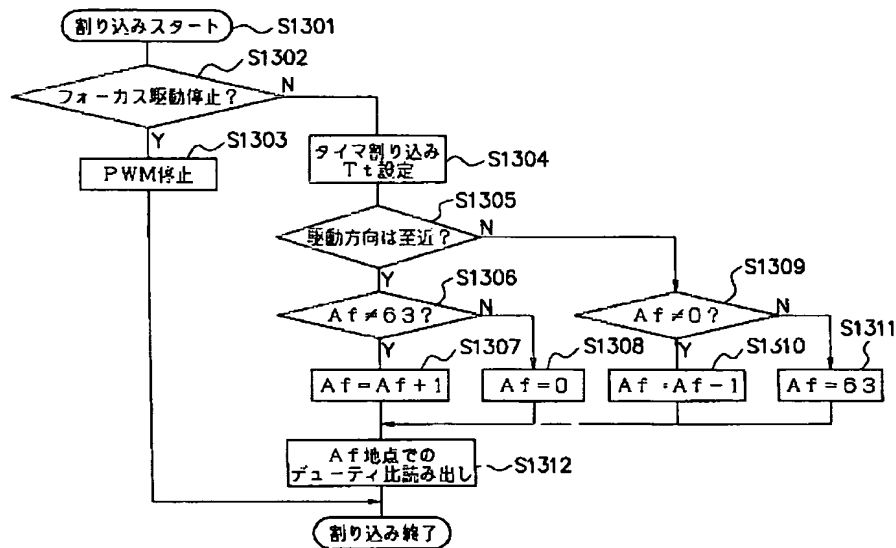




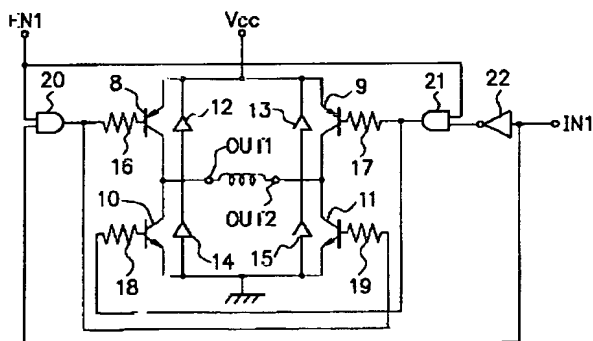
【図12】



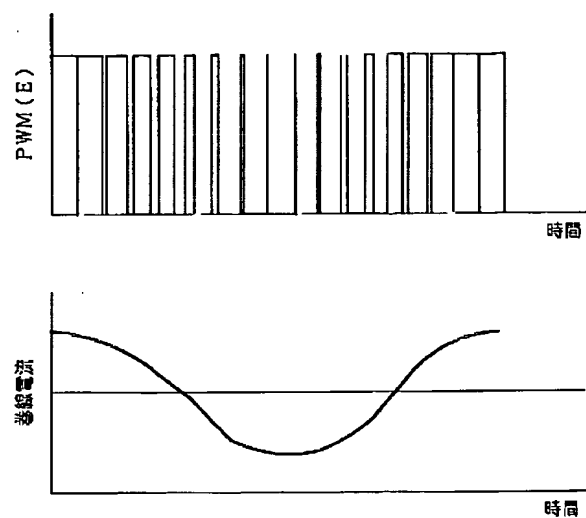
【図13】



【図15】



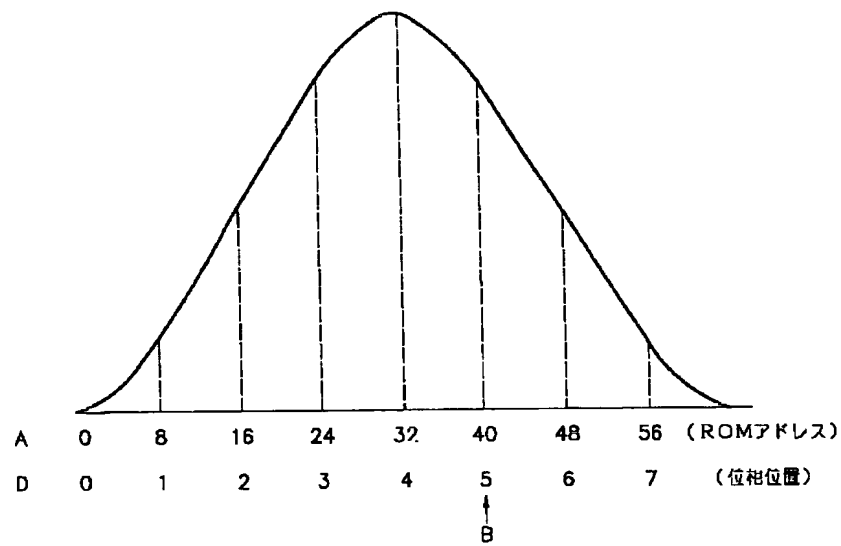
【図17】



【図18】

ROMアドレス	0	1	2	3	4	5	6	7
Dn	01	01	03	06	0A	0F	16	1D
ROMアドレス	8	9	10	11	12	13	14	15
Dn	26	2F	39	44	4F	5B	67	73
ROMアドレス	16	17	18	19	20	21	22	23
Dn	80	8C	98	A4	B0	BB	C6	DU
ROMアドレス	24	25	26	27	28	29	30	31
Dn	D9	E2	H9	F0	F5	F9	FC	FE
ROMアドレス	32	33	34	35	36	37	38	39
Dn	FF	FE	FC	F9	F5	F0	E9	E2
ROMアドレス	40	41	42	43	44	45	46	47
Dn	D9	D0	C6	BB	B0	A4	98	8C
ROMアドレス	48	49	50	51	52	53	54	55
Dn	80	73	67	5B	4F	44	39	2F
ROMアドレス	56	57	58	59	60	61	62	63
Dn	26	1D	16	0F	0A	06	03	01

【図19】



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-237040

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)10月3日

G 03 B 3/00  
G 02 B 7/11A-7403-2H  
N-7403-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全10頁)

⑮ 発明の名称 合焦用レンズの駆動装置

⑯ 特 願 昭62-72669

⑰ 出 願 昭62(1987)3月26日

⑱ 発 明 者 鈴 木 昇 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社  
内⑲ 発 明 者 藤 司 重 男 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社  
内

⑳ 出 願 人 旭光学工業株式会社 東京都板橋区前野町2丁目36番9号

㉑ 代 理 人 弁理士 大 垣 孝

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

合焦用レンズの駆動装置

## 2. 特許請求の範囲

(1)合焦用移動自在レンズの合焦位置への移動速度及び前記合焦用レンズの駆動信号のデューティ比間の関係を示すデータが予め格納されたメモリと、

現実の合焦移動時における予め定められたデューティ比のときの移動速度を検出する速度検出器と、

該検出速度に基づき前記関係を示すデータの補正値を求める手段と、

前記検出速度よりも任意の遅い速度に対応するデューティ比を前記検出速度、前記補正値及び前記関係を示すデータから求める演算手段とを具え、

前記求められたデューティ比の駆動信号で前記合焦用レンズを駆動することを特徴とする合焦用レンズの駆動装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、自動合焦(AF)機能を装備する装置例えばAFカメラにおいて、合焦用移動自在レンズを合焦位置まで移動させるための駆動装置に関するものである。

(従来技術)

近年、レンズ交換式カメラの中にもAF機能を装備したものが現われてきている。

第6図はこのようなカメラの一般的な構成を概略的に示したブロック図である。尚、この図は、AF機構に係る部分につき主に示したもので、カメラ及びレンズに通常備わる構成成分を一部省略して示してある。

第6図において、11はカメラボディを、31はこのカメラボディに着脱が可能な撮影レンズをそれぞれ示す。これらは互いに、ボディ側クラッチ13及びレンズ側クラッチ33を介して機械的に接続され、又ボディ側電気接点群15及びレンズ側電気接点群35を介して電氣的に接続される。

撮影レンズ31は、光軸に沿って移動自在で合焦に寄与するレンズ37を含むレンズ系39と、この移動自在レンズ37を合焦位置に移動させるためカメラボディ11の駆動源（後述する）からの力を伝達する駆動力伝達機構41と、撮影レンズの絞り値情報や移動自在レンズ37の位置情報等を格納するレンズROM43とを具えている。

一方、カメラボディ11は、被写体からの光のうち撮影レンズ31を通過してきた光の一部を受光し結像するために、例えばCCD (Charge-Coupled-Device) センサを用いた撮像部17を具える。さらに、このカメラボディ11は、この撮像部17からの信号に基いて合焦位置からのズレ量を示すデフォーカス量（非合焦量）Dを算出したり、合焦のために適正なレンズ移動方向を決定したりする機能をはじめとした種々の機能を有する制御部19を具える。さらに、このカメラボディ11は、撮影レンズ31内の移動自在レンズ37を駆動するために例えばモータ21と、このモータの回転数を管理するためのエンコーダ23とを有する駆動機構25を具

える。駆動機構25の駆動力はクラッチ機構13,33及び駆動力伝達機構41を介して移動自在レンズ37に伝達され、この結果、レンズ37は移動される。

ところで、移動自在なレンズ37を合焦位置まで移動させるための駆動量は、モータ21の回転数を検出するエンコーダ23のパルスカウント数Pによって決定することが出来る。従来AFカメラでは先ずデフォーカス量Dを制御部19で求め、この量に応じたパルス数Pを例えば下記(1)式に従い求めていた。

$$P = K \cdot D \cdots \cdots (1)$$

但し、(1)式において、Kはレンズ移動量変換係数を示す。この移動量変換係数Kは、移動自在レンズ37をDの値に応じて合焦が確実に行なわれる位置に移動させ得るパルスカウント数Pが求まるように予め設定されているものであって、撮影レンズ毎に固有な値である。この係数Kは、撮影レンズのレンズROM43内に予め格納されていて、さらには、撮影レンズがズームレンズのような場合では、複数の値が格納されていた。

又、移動自在レンズ37を合焦位置まで移動させる方法としては、モータ21に対し一定電流を継続的に供給する方法（DC制御）や、間欠的に通電を行なう方法（PWM制御）があり、いずれの方法もエンコーダ23で計数したパルス数が(1)式で求めたパルス数Pに等しくなるまで移動自在レンズを移動させている。

（発明が解決しようとする問題点）

しかしながら、上述したDC制御或いはPWM制御での駆動を予め定められた駆動条件で実行すると以下のような問題点が生じる。

例えば、写真撮影を行なうときの周囲温度が変化すると、移動自在レンズを駆動させる駆動機構や駆動力伝達機構等の例えばグリースの粘度が変化する。このような変化は、レンズ駆動用モータ側から見た場合負荷が変化することを意味する。従って、予め定められた駆動条件でレンズ駆動を行なったとしても、周囲温度の変化に伴ないレンズ移動速度が変化してしまうことになる。

又、カメラの姿勢差によってもレンズの移動速

度は変化することになる。例えば重力方向とその逆方向とに合焦用レンズを同一の駆動条件でそれぞれ動かす場合を考えれば理解出来るように、重力方向とは逆の方向に合焦用レンズを駆動した場合、レンズ駆動用モータにとっては負荷が増加することになる。これがため、レンズの両方向の移動速度は異なったものになる。

このようなレンズ移動速度のバラツキは、自動合焦を正確に然も迅速に行なおうとする場合支障となる。

この発明の目的は、上述した問題点を解決し、合焦用レンズを合焦位置に所望の移動速度でスムーズに移動させることが出来る合焦用レンズの駆動装置を提供することにある。

（問題点を解決するための手段）

この目的の達成を図るため、この発明の合焦用レンズの駆動装置によれば、

合焦用移動自在レンズの合焦位置への移動速度及びこの合焦用レンズの駆動信号のデューティ比間の関係を示すデータが予め格納されたメモリ

と、現実の合焦移動時における予め定めたデューティ比のときの移動速度を検出する速度検出器と、この検出速度に基づき前述の関係を示すデータの補正値を求める手段と、前述の検出速度よりも任意の遅い速度に対応するデューティ比を前述の検出速度、前述の補正値及び前述の関係を示すデータから求める演算手段とを具え、このようにして求められたデューティ比の駆動信号で合焦用レンズを駆動することを特徴とする。

#### (作用)

このような構成によれば、先ず予め定めたデューティ比の駆動信号によって合焦用レンズを駆動させ、この駆動中の合焦用レンズの移動速度と、メモリに格納されている上述の定めたデューティ比に対応する移動速度との差に基き周囲温度や姿勢差等の外乱に起因する速度ずれの補正値を求めることが出来る。

又、移動中の合焦用レンズの移動速度と、補正値と、メモリに格納させた関係とに基づいて、この移動速度より遅い任意の速度を得るための駆動

撮影レンズ51が装着されるカメラボディを示す。

撮影レンズ51は、光軸に沿って移動自在で合焦に寄与する合焦用レンズ53を含むレンズ系54と、この移動自在レンズ53を合焦位置に移動させるためカメラボディ81の駆動源(後述する)からの力を伝達するクラッチ55a、ギヤ55b及びヘリコイドネジ55c等で構成された駆動力伝達機構55と、撮影レンズの絞り値情報や合焦用レンズ53の位置情報等を格納するレンズROM57と、この撮影レンズ51及びカメラボディ81間を電氣的に接続するレンズ側電気接点群59とを具えている。

一方、カメラボディ81は、メインミラー83、サブミラー85、ピント板87及びペンタゴナルプリズム89等の光学系を具える。さらに、カメラボディ81は、撮影レンズを透過してきた被写体からの光の一部を受光し結像するための撮像部91を具える。この撮像部91は焦点位置検出方式に応じた構成とすることが出来る。この実施例の場合の撮像部91は、相関法(位相差方式)に適合するようなセバレータレンズを含む光学系と、二つの撮像領

条件が決定されるから、合焦用レンズを合焦位置までスムーズに移動させるための駆動条件が、外乱にかかわらず、正確に決定される。

#### (実施例)

以下、図面を参照して、この発明の一実施例を説明する。尚、これら図はこの発明が理解出来る程度に概略的に示してあるにすぎず、各構成成分の寸法、形状及び配置関係はこの図示例に限定されるものでないこと明らかである。又、これらの図において同一の構成成分については同一の符号を付して示してある。

#### 合焦用レンズの駆動装置の説明

先ず、この発明の合焦用レンズの駆動装置(以下、駆動装置と略称することもある。)の構成につき、この駆動装置をAFカメラに装備させた例で説明する。第1図は、そのAFカメラの一構成例を概略的に示すブロック図である。

#### <カメラの構成>

第1図において、51は撮影レンズを示し、81は

域を有するCCD(Charge-Coupled-Device)センサとを具える。さらに、このカメラボディ81は、この撮像部の制御及び合焦用レンズ53を駆動する駆動機構(詳細は後述する。)を制御する機能を有するAF用制御部(PCU)93を具える。さらに、このカメラボディ81は、撮影レンズ51内の合焦用レンズ53を駆動するために例えば直流モータで構成したAF用モータ95a、ギヤ95b、クラッチ95c及びこのモータ95aの回転数を管理するためのエンコーダ95dを有する駆動機構95を具える。駆動機構95の駆動力をボディ側クラッチ95c及びレンズ側クラッチ55a等を介して合焦用レンズ53に伝達し、この結果、合焦用レンズ53を光軸に沿って移動させることが出来る。

さらに、このカメラボディ81は、AE(自動露出制御)のための受光素子97a,97b及びAE用制御部(DPU)97と、表示動作を制御する表示用制御部(IPU)99と、AF用、AE用及び表示用の各制御部93,97,99を制御する中央制御装置(CPU)101と、レンズ側電気接点群59に対応

するボディ側電気接点群103 とを具える。CPU 101 は、撮影レンズ51のレンズROM57も制御する。

尚、この実施例の場合、PCU 93及びCPU 101 を例えば以下のような構成としている。第2図は、PCU 93及びCPU 101 の機能を説明するための機能ブロック図である。これらの理解を深めるため、既に説明した構成成分との接続関係を併せて示してある。

PCU 93は、撮像部91のCCDの積分時間比較手段93a と、CPU 101 からの信号に応じAFモータ95a の駆動機構95に対しAFモータをDC制御又はPWM制御で駆動させる制御信号を出力する切換手段93b と、合焦用レンズ53の移動速度の検出手段93c とを具える。尚、PWM制御が選択された場合この実施例の切換手段93b は、パルスのデューティ比を変えることによって、レンズ移動速度を複数の速度に切り換える制御信号を駆動機構に出力するように構成してある（詳細は後述する。）。

第3図において、横軸はデューティ比を示し、又デューティ比1とは直流駆動であることを意味する。横軸は合焦用レンズ53の移動速度を示すが、この場合この移動速度をエンコーダ95d の出力パルスに基づいて求めた周波数で示している。ある撮影レンズをカメラボディに装着させ、AFモータ95a に対しデューティ比1から初めてデューティ比を徐々に小さくしていったときの周波数変化を予め調査しておく。その調査結果をプロットしたものが例えば第3図にF<sub>1</sub>で示した特性曲線であったとする。又、デューティ比をxとし、周波数をyとしてF<sub>1</sub>で示す特性曲線を近似した結果、下記(2)式で近似されたものとする。

$$y = ax - b \dots \dots (2)$$

この発明においては、この(2)式における係数aをレンズROM57に予め格納しておく。尚、このような関係式(2)におけるbは、撮影時の周囲温度やAFカメラの姿勢差等の外乱により主にAFモータの負荷が変動したために変動する値であり、反面、このbはこれら外乱により生ずる

又、CPU 101 は、CCDの基準積分時間、AFモータ95a の駆動制御をDC又はPWMのいずれの方法で行なうかを切り換えるための基準パルス数、デフォーカス量が有効か否かを判定する基準値及び合焦判定基準値等を格納するメモリ手段101aと、デフォーカス量Dやこのデフォーカス量に応じたパルス数P等を算出する演算手段101bと、デフォーカス量D等とメモリ手段内に格納された基準値とを比較するための比較手段101cとを具える。

#### <駆動装置の構成>

このように構成されたAFカメラにおいて、この発明の駆動装置に備わる各構成成分を例えば以下のようなもので構成することが出来る。

まず、合焦用レンズ53の合焦位置への移動速度及びこの合焦用レンズ53を駆動させるためのAFモータ95a に供給する駆動信号のデューティ比間の関係を示すデータを格納するメモリをレンズROM57を以って構成することが出来る。この関係を示すデータにつき第3図を参照して説明する。

合焦レンズの移動速度のずれを補正するための補正值と云える。この補正值を含めた特性は第3図にF<sub>0</sub>で示すようなものになる。

又、この係数aが格納されたレンズROMを具えるある撮影レンズがカメラボディに装着され、かつ、ある周囲温度及びカメラの姿勢差条件において、合焦用レンズ53を予め定めたデューティ比で現実に駆動させたときの移動速度（この場合周波数）を求める速度（周波数）検出器を、エンコーダ95d とPCU 93の速度（周波数）検出手段93c とで主に構成することが出来る。この周波数の求め方は、基準時間内のエンコーダの出力パルス数を計数すること、又は、エンコーダの出力パルスのうちの隣接パルス間の時間を求めること等の好適な方法で行なえる。

又、周囲温度やカメラの姿勢差等が原因で生ずる合焦用レンズの移動速度のズレを補正する補正值を求める手段をCPU 101 の演算手段で構成することが出来る。予め定めたデューティ比が例えば1であって、デューティ比x=1で合焦用レン

ズを実際に駆動したときのこの駆動中に検出した周波数が $f_0$ であった場合、(1)式にそれぞれの値を代入することで補正值 $b$ が求まる。この場合の補正值 $b$ は、

$$b = a - f_0 \dots (3)$$

になる。

又、検出周波数 $f_0$ よりも任意の遅い速度(周波数)で合焦用レンズ53を駆動するための駆動信号のデューティ比を、補正值 $b$ 、検出周波数 $f_0$ 及び関係式(1)から求める手段はCPU101の演算手段101で構成することが出来る。任意の遅い周波数を例えば $f_0/n$ とした場合、この周波数が得られる駆動信号のデューティ比 $x_n$ は(2)式に基づいて求めた下記(4)式から求めることが出来る。

$$x_n = [(f_0/n) - b] / a \dots (4)$$

従って、この発明の駆動装置によれば、周囲温度やカメラの姿勢差等に起因する移動速度のズレを補正することが出来ると共に、所望とする周波数で合焦用レンズを駆動させるための駆動信号の

CPU93の積分時間比較手段93a及びCPU101の演算手段101bにそれぞれ取り込む。この演算手段101bにおいて、デフォーカス量 $D$ (非合焦量と称することもある)を求める(ステップ202)。この実施例の場合非合焦量 $D$ を相関法(位相差方式)で求める。この方法は、撮像部91の基準用CCD及び参照用CCD上にそれぞれ撮像された像の像間隔がデフォーカス量にほぼ比例することを利用して $D$ を求めるものであるが、従来公知のものであるからその説明を省略する。

次に、ステップ202で求めた非合焦量 $D$ がモータ駆動パルス数 $P$ を求めるための数値として有効か否かの判定を行なう(ステップ203)。この判定は、例えば、基準用CCDに撮像された被写体像のコントラスト比がメモリ手段101dに格納してある基準値より大きい場合で、さらに、基準及び参照用CCDにそれぞれ撮像された被写体の濃度情報を用いて実行した相関計算結果の最小値がメモリ手段101dに格納してある基準値より小さい場合等に有効であるとして行なうことが出来る。

デューティ比を正確に求めることが出来る。

尚、上述した特性曲線 $F_1$ は単なる例示にすぎず、撮影レンズに応じて変化する場合も考えられるが、以下の実施例もこの近似式を前提として説明する。

#### 駆動装置の動作

次に、この発明の駆動装置の理解を深めるため、第4図(A)、(B)及び第5図を参照して、この発明の合焦用レンズの駆動装置の動作につき簡単に説明する。尚、第4図(A)及び(B)は、この駆動装置の動作を示す流れ図であり、このような動作を実行させるプログラムはCPU101のメモリ手段101aに予め格納させてある。

手動或いは自動的に写真撮影を自動合焦モードで行なうことが選択される(ステップ201)。

撮像部91においては、被写体からの光のうち撮影レンズ51(第1図参照)を通過してきた光の一部を積分する。CCDのデータ(出力信号)を $P$

る。非合焦量が無効である場合は、コントラストが実質的にないような被写体を撮像した場合とか、非合焦量が非常に大きい場合とかに該当するため、補助投光を行ったり、合焦用レンズをとにかく移動させること等の処置を行なって、(ステップ204)非合焦量 $D$ が有効なものとなるようにする。

非合焦量 $D$ が有効となった後は、合焦か否かの判定を行なう(ステップ205)。この判定は、相関計算結果の最小値を示した参照用CCDの画素の位置と、予め定めてある合焦を示す画素位置との差が基準値より小さい場合に合焦と判定することで行なうことが出来る。尚、合焦時には撮影準備が完了になる(ステップ206)。

又、非合焦量 $D$ は有効であるが合焦ではない場合、この発明の合焦用レンズの駆動装置は以下のように動作する。

撮影レンズ51のレンズROM57から係数 $K$ をCPU101の演算手段に読み込む(ステップ207)。



このKと、デフォーカス量Dとから、上述した(1)式、 $P = K \cdot D$ に従い、合焦用レンズ53の合焦位置までの移動量に対応するエンコーダのバルスカウント数Pを求める(ステップ208)。

次に、AFモータ95aを予め定めたデューティ比で駆動する。この実施例の場合の予め定めたデューティ比をデューティ比1即ちDC制御としている。DC制御で駆動すると共に、AFモータの回転に伴うエンコーダ95bのバルス数 $p_n$ の計数を開始する(ステップ209)。

PCU93の周波数検出手段95は、エンコーダ95dのバルス数に基づいて、このDC駆動中の合焦用レンズ53の移動速度を示す周波数 $f_o$ を算出する。この $f_o$ をメモリ手段101aに格納する(ステップ210)。

次に、既に説明した(2)式のbに当たる補正値を求める。この補正値の算出は、レンズROM57から既に説明した係数aを演算手段101bに読み込ませ、上述の $f_o$ とこのaとからbを求める。bをメモリ手段101aの所定位置に格納する(ス

数で移動されるようにしてある。IIで示す領域では合焦用レンズは $f_o/2$ の周波数で移動されるようにしてあり、IIIで示す領域では合焦用レンズは $f_o/4$ の周波数で移動されるようにしてあり、IVで示す領域では合焦用レンズは $f_o/8$ の周波数で移動されるようにしてある。

このような段階的な駆動のために、この駆動装置は、駆動量Pと、AFモータ95aの回転開始からのエンコーダのバルス数の累計数 $p_n$ との差( $P - p_n$ )、すなわち、合焦位置までの残り駆動量を演算手段101bで求める。又、第5図に示す領域Iと領域IIとの切換の基準となる基準バルス数 $P_{sr1}$ と、領域IIと領域IIIとの切換の基準となる基準バルス数 $P_{sr2}$ と、領域IIIと領域IVとの切換の基準となる基準バルス数 $P_{sr3}$ とをメモリ手段101aに予め格納している。但し、 $P_{sr1} > P_{sr2} > P_{sr3}$ である。これら基準値は、予め定めた固定値とか、駆動量Pに対し所定の割合でその都度決定される値とかの好適なものとする事が出来る。

テップ211)。

又、この発明では、合焦用レンズ53を合焦位置に移動させる際、AFモータ95aの回転数を徐々に低下させ、合焦用レンズ53を合焦位置にスムーズに然も正確に移動させるようにするため、次のように合焦用レンズを駆動する。即ち、合焦用レンズ53を駆動させる際に合焦位置までの駆動バルス数の残り量を監視しておき、この残り量がある基準値より小さくなった時はPWM制御による駆動を行なうようにする。さらに、この残り量が上述のある基準値よりさらに小さくなった後も、更新される残り量を監視し続け、別のさらに小さい基準値と比較しながら段階的にPWM制御の駆動信号のデューティ比を小さくしてゆくようにする。このような段階的な駆動の一例を第5図に示す。尚、第5図に示した例は単なる一例にすぎず、ここに述べた速度段階数や駆動周波数は設計に応じ好適な値に変更することが出来る。第5図において、Iで示す領域はDC制御による駆動領域でありこの領域では合焦用レンズは $f_o$ の周波

DC制御によりAFモータ95aを駆動しているとき、演算手段101bはレンズROM57に格納されている係数aと、メモリ手段101aに格納されている $f_o$ 及び補正値bとを用い、第5図にIIで示した領域における駆動条件を決定する。即ち、領域IIにおける合焦用レンズ53の移動の所望の速度が領域Iの速度の半分になるようにするための駆動信号のデューティ比 $x_1$ をこの発明の実施例の場合次の式から求める(ステップ212)。

$$x_1 = [(f_o/2) - b] / a$$

比較手段101cは、残り駆動量( $P - p_n$ )  $\leq P_{sr1}$ の判定を行なう(ステップ213)。ステップ213において、NOの場合は引き続きDC制御によりAFモータ95aを駆動する(ステップ214)。ステップ213においてYESの場合、デューティ比 $x_1$ の駆動信号でAFモータ95aを駆動する(ステップ215)。

デューティ比 $x_1$ の駆動信号でAFモータ95aを駆動しているとき、演算手段101bは今度は第5図にIIIで示した領域における駆動条件を決定す

る。即ち、領域Ⅱの速度の半分になるようにするための駆動信号のデューティ比 $x_2$ を次の式から求める(ステップ216)。

$$x_2 = [(f_0 / 4) - b] / a$$

比較手段101cは、残り駆動量 $(P - p_n) \leq P_{s12}$ の判定を行なう(ステップ217)。ステップ217において、NOの場合は引き続きデューティ比 $x_1$ の駆動信号でAFモータ95aを駆動する(ステップ218)。ステップ217においてYESの場合、デューティ比 $x_2$ の駆動信号でAFモータ95aを駆動する(ステップ219)。

デューティ比 $x_2$ の駆動信号でAFモータ95aを駆動しているとき、演算手段101bは今度は第5図にⅣで示した領域における駆動条件を決定する。即ち、領域Ⅲの速度の半分になるようにするための駆動信号のデューティ比 $x_3$ を次の式から求める(ステップ220)。

$$x_3 = [(f_0 / 8) - b] / a$$

比較手段101cは、残り駆動量 $(P - p_n) \leq P_{s13}$ の判定を行なう(ステップ221)。ステッ

その速度が正確に半分の速度になる。これがため、いかなる場合でも合焦用レンズを合焦位置に正確に然もスムーズに移動させることが出来る。

尚、この発明は上述の実施例に限定されるものではない。

例えばレンズROMに格納する係数 $a$ や係数 $K$ を、撮影レンズがズームレンズのような場合には、複数の値にすることが出来る。そして、ズームレンズのズームリングの回転に応じコードが変更されるようなコード板をこのレンズ内に予め設けておき、このコードに応じこれらの係数を選択するような構成としても良い。

又、上述の実施例で説明した動作説明は単なる一例にすぎず、この発明の目的の範囲内で種々の変更を行なうことが出来る。又、係数 $a$ についても近似式の変更に伴ない変更されることは明らかである。

#### (発明の効果)

上述した説明からも明らかなように、この発明の合焦用レンズの駆動装置によれば、非合焦量に

ブ221において、NOの場合は引き続きデューティ比 $x_2$ の駆動信号でAFモータ95aを駆動する(ステップ222)。ステップ221においてYESの場合、デューティ比 $x_3$ の駆動信号でAFモータ95aを駆動する(ステップ223)。

デューティ比 $x_3$ の駆動信号でAFモータ95aを駆動しているとき、比較手段101cは、残り駆動量 $(P - p_n) = 0$ となるか否か(この残り駆動量がある許容値内に達するか否かでも良い)を監視する(ステップ224)。ステップ224において、NOの場合は引き続きデューティ比 $x_3$ の駆動信号でAFモータ95aを駆動する(ステップ223, 224)。ステップ224においてYESの場合、AFモータ95aの駆動を停止する(ステップ225)。

この発明の駆動装置を上述の如く動作させると、撮影時の周囲温度やその時のカメラの姿勢差により生ずるレンズ移動速度の変化を補正することが出来ると共に、上述の例であれば、合焦用レンズの移動速度は4段階に減速され然も段階毎に

基づいて決定されたレンズ駆動量で移動自在レンズを合焦位置まで移動させる際、先ず、撮影時の周囲温度やその時のカメラの姿勢等により生ずるAFモータに対する負荷変化が考慮され、この負荷変化により生ずる合焦用レンズの移動速度変化が補正される。そして、この補正值と、実際に駆動した速度と、予め定めた速度及び駆動信号のデューティ比間の関係を示すデータとに基づいて、所望とする引き続いてのAFモータの駆動条件を決定することが出来る。

これがため、合焦用レンズを合焦位置に正確に、スムーズに然も所望の速度で移動させることが出来る。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の合焦用レンズの駆動装置を含むカメラを示すブロック図、

第2図は、この発明に係るPCU及びCPUに備わる機能手段を示すブロック図、

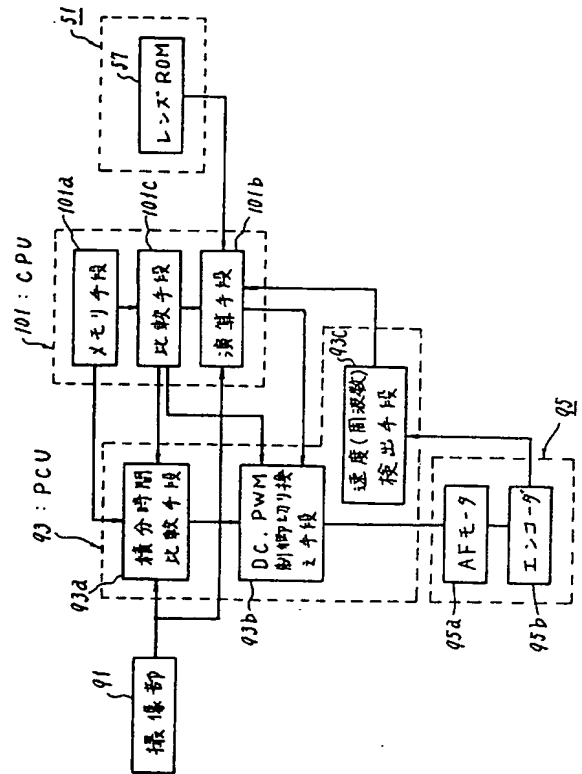
第3図は、この発明の合焦用レンズの駆動装置の説明に供する図、

第4図(A)～(B)は、この発明の合焦用レンズの駆動装置の動作の一例を示す流れ図、

第5図は、この発明の合焦用レンズの駆動装置で合焦用レンズを駆動させる駆動条件の一例を示す図、

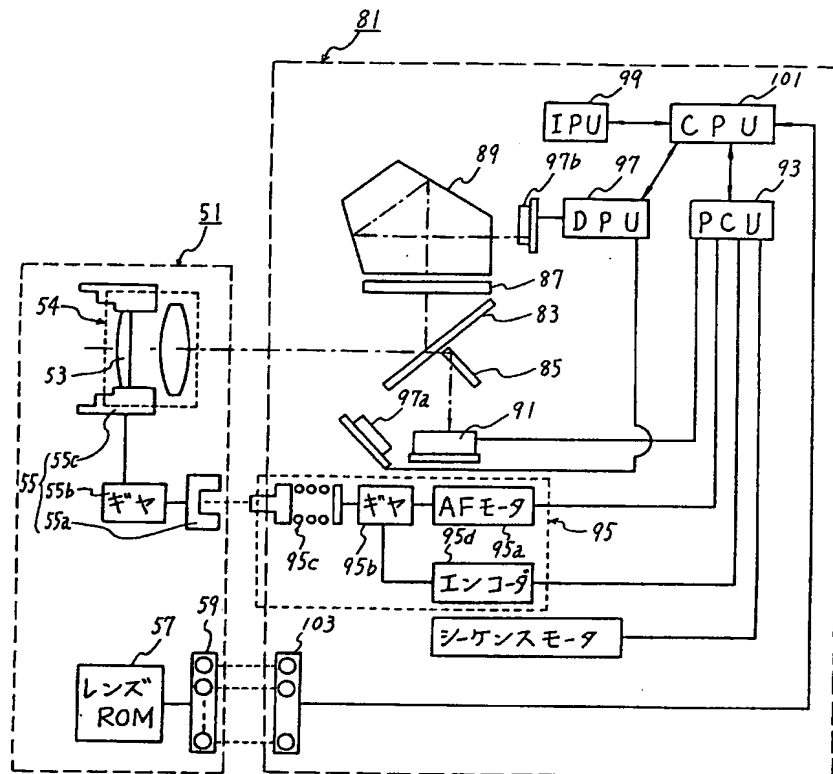
第6図は従来のAFカメラを示すブロック図である。

- 51…撮影レンズ、 53…移動自在レンズ  
 54…レンズ系、 55…駆動力伝達機構  
 55a…レンズ側クラッチ  
 55b…ギヤ、 55c…ヘリコイドネジ  
 57…レンズROM、 59…レンズ側電気接点群  
 81…カメラボディ、 91…撮像部  
 93…AF制御部(PCU)  
 95…駆動機構、 95a…AFモータ  
 95b…ギヤ、 95c…ボディ側クラッチ  
 95d…エンコーダ  
 101…中央制御装置(CPU)  
 103…ボディ側電気接点群。

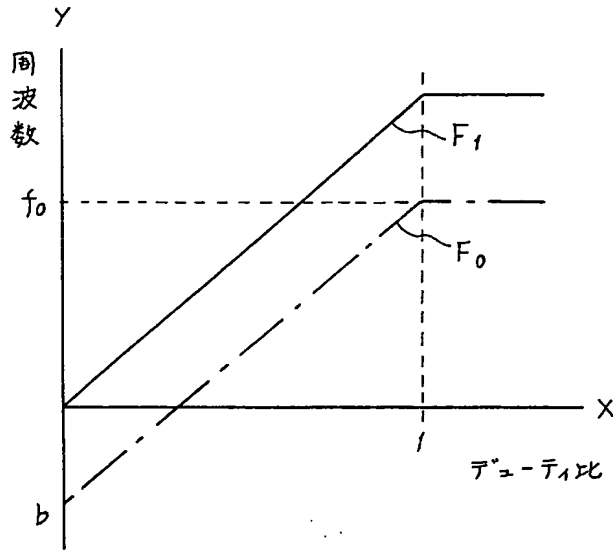


第2図

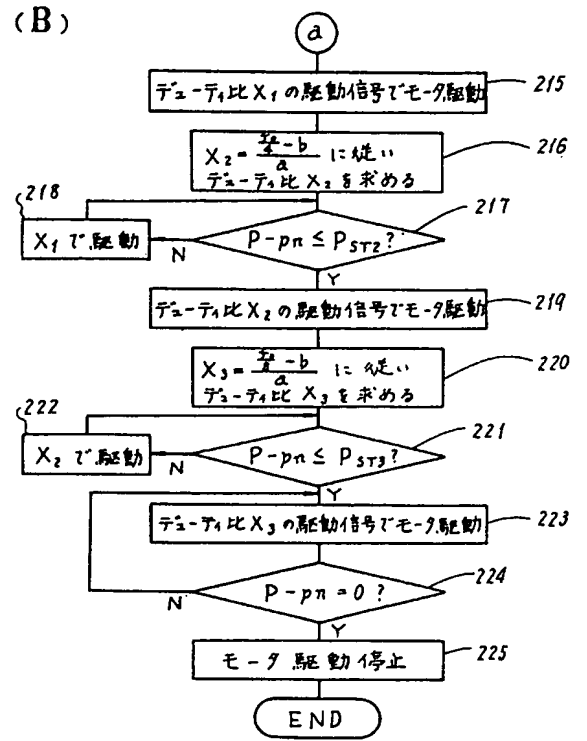
- 51: 撮影レンズ  
 53: 移動自在レンズ  
 54: レンズ系  
 55: 駆動力伝達機構  
 55a: レンズ側クラッチ  
 55c: ヘリコイドネジ  
 59: レンズ側電気接点群  
 81: カメラボディ  
 91: 撮像部  
 95: 駆動機構  
 95c: ボディ側クラッチ  
 103: ボディ側電気接点群



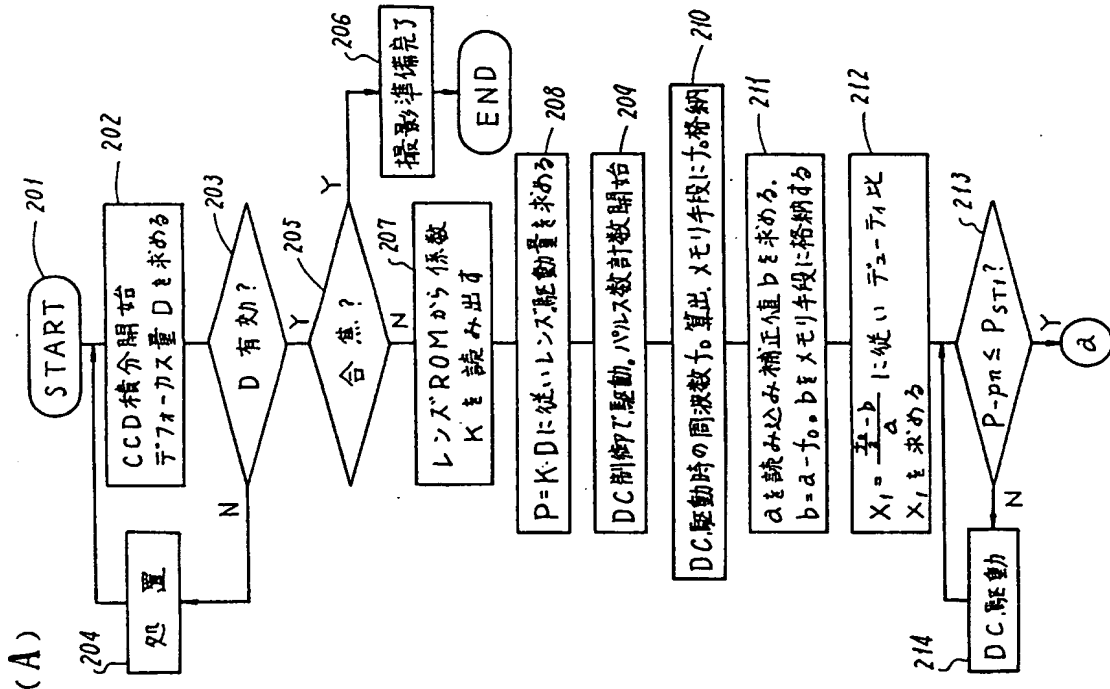
第1図



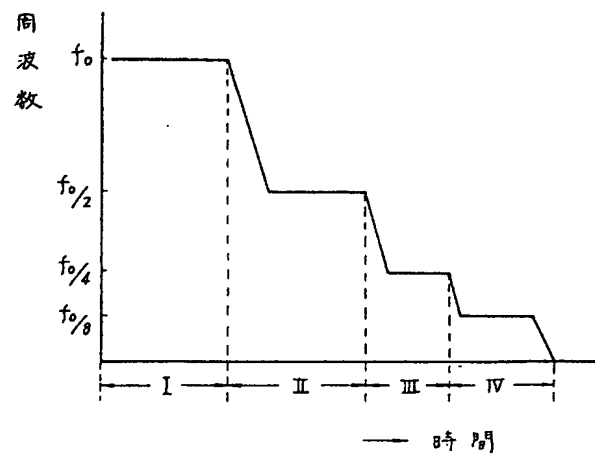
第 3 図



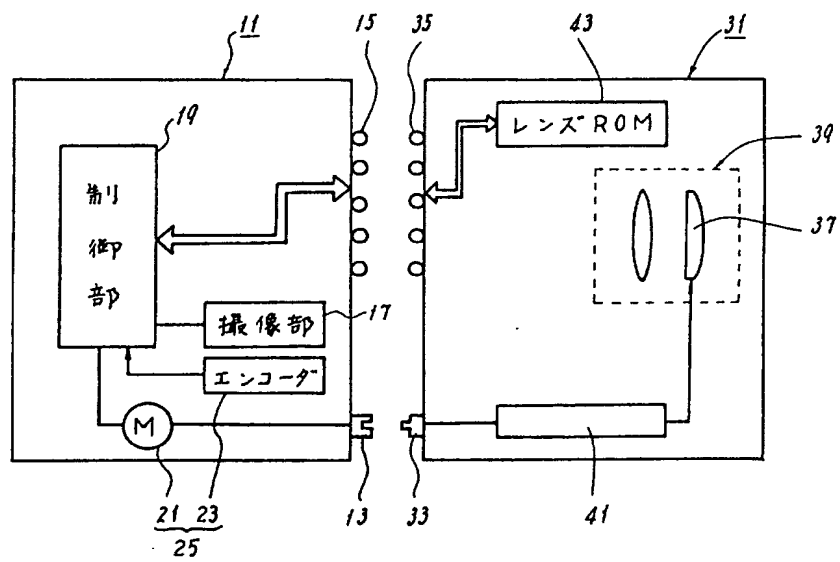
第 4 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図